

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 24 August 2000 (24.08.00)	
International application No. PCT/JP00/00453	Applicant's or agent's file reference P22225-P0
International filing date (day/month/year) 28 January 2000 (28.01.00)	Priority date (day/month/year) 28 January 1999 (28.01.99)
Applicant AOKI, Masaki et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

27 July 2000 (27.07.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Antonia Muller Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--



## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

74 T.  
D.T.  
Translation  
09/889754

Applicant's or agent's file reference P22225-P0	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/00453	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) 28 January 2000 (28.01.00)	Priority date ( <i>day/month/year</i> ) 28 January 1999 (28.01.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01J 11/02, 17/49		
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.	
<input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).	
These annexes consist of a total of <u>9</u> sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items:	
I	<input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report
II	<input type="checkbox"/> Priority
III	<input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV	<input type="checkbox"/> Lack of unity of invention
V	<input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI	<input type="checkbox"/> Certain documents cited
VII	<input type="checkbox"/> Certain defects in the international application
VIII	<input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 27 July 2000 (27.07.00)	Date of completion of this report 11 April 2001 (11.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/00453

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
- pages 1,2,4-22,24-29, as originally filed
- pages 23, filed with the demand
- pages 3,3/1, filed with the letter of 04 January 2001 (04.01.2001)
- ☒ the claims:
- pages 2,4-6,9,12-14,18-25, as originally filed
- pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19
- pages 7,15,26, filed with the demand
- pages 1,3,10,11,17, filed with the letter of 04 January 2001 (04.01.2001)
- ☒ the drawings:
- pages 1-7, as originally filed
- pages \_\_\_\_\_, filed with the demand
- pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:
- pages \_\_\_\_\_, as originally filed
- pages \_\_\_\_\_, filed with the demand
- pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☒ the claims, Nos. 8,16
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/JP 00/00453

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-7, 9-15, 17-26	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-7, 9-15, 17-26	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-7, 9-15, 17-26	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

Document 1: JP, 10-334811, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), December 18, 1998 (18.12.98), entire text; all drawings, (Family: none)

Document 2: EP, 0788131, A1 (Fujitsu Ltd.), August 6, 1997 (06.08.97), entire text; Fig. 2 & JP, 09-050769, A, entire text; Fig. 1 WO, 96/037904, A1

Document 3: US, 5742122, A1 (Pioneer Electronic Corp.), April 21, 1998 (21.04.98), entire text; Fig. 1 to 3, 14A to E & JP, 08-250029, A, entire text; Fig. 1 to 3, 14(a) to (e)

Claims 1 to 7, 9 to 15, 17, 21, 22, 25 and 26

The invention disclosed in Claims 1 to 7, 9 to 15, 17, 21, 22, 25 and 26 does not involve an inventive step in the light of Documents 1 and 2.

The surface-discharge AC type PDP disclosed in Document 1 and the surface-discharge AC type PDP disclosed in Document 2 belong to the same technical field.

Therefore, it would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying the conductive layer structure

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



in which PbO type glass and ZnO type glass are laminated disclosed in Document 2 to the surface-discharge AC type PDP disclosed in Document 1.

Claims 18 to 20

The invention disclosed in Claims 18 to 20 does not involve an inventive step in the light of Documents 1, 2 and 3.

The surface-discharge AC type PDP disclosed in Document 1, the surface-discharge AC type PDP disclosed in Document 2 and the surface-discharge AC type PDP disclosed in Document 3 belong to the same technical field. Therefore, it would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying the laminated conductive layer structure disclosed in Document 2 and the protruding display electrode disclosed in Document 3 to the PDP disclosed in Document 1.

Claims 23 and 24

The invention disclosed in Claims 23 and 24 does not involve an inventive step in the light of Documents 1, 2 and 3.

The surface-discharge AC type PDP disclosed in Document 1, the surface-discharge AC type PDP disclosed in Document 2 and the surface-discharge AC type PDP disclosed in Document 3 belong to the same technical field. Therefore, it would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying the laminated conductive layer structure disclosed in Document 2 and the feature wherein the conductive layer on the bus line is formed thicker than the laminated layer disclosed in Document 3 to the PDP disclosed in Document 1.

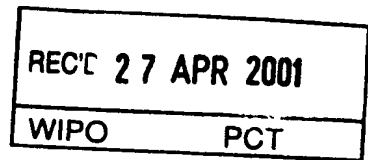
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK**

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
[PCT36条及びPCT規則70]



出願人又は代理人 P 2 2 2 2 5 - P 0 の書類記号	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 0 0 / 0 0 4 5 3	国際出願日 (日.月.年) 2 8 . 0 1 . 0 0	優先日 (日.月.年) 2 8 . 0 1 . 9 9
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H 0 1 J 1 1 / 0 2, H 0 1 J 1 7 / 4 9		
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。  
☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。  
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)  
この附属書類は、全部で 9 ページである。
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
  - ☒ 国際予備審査報告の基礎
  - ☐ 優先権
  - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
  - ☐ 発明の単一性の欠如
  - ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
  - ☐ ある種の引用文献
  - ☐ 国際出願の不備
  - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 2 7 . 0 7 . 0 0	国際予備審査報告を作成した日 1 1 . 0 4 . 0 1	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小島 寛史 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6	2 G 3 0 0 6

**THIS PAGE BLANK (USP 10)**

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
 PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1, 2, 4-22, 24-29 ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書 第 23 ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書 第 3, 3/1 ページ、 04.01.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 2, 4-6, 9, 12-14, 18-25 項、 出願時に提出されたもの  
 請求の範囲 第 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
 請求の範囲 第 7, 15, 26 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 請求の範囲 第 1, 3, 10, 11, 17 項、 04.01.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-7 図、 出願時に提出されたもの  
 図面 第 ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 図面 第 ページ/図、 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 ページ、 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)という翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)という国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3という翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☒ 請求の範囲 第 8, 16 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

**THIS PAGE BLANK (000)**

## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	1-7, 9-15, 17-26	有
	請求の範囲		無
進歩性(IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-7, 9-15, 17-26	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-7, 9-15, 17-26	有
	請求の範囲		無

## 2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

- 文献1: JP, 10-334811, A (松下電器産業株式会社)  
18.12月.1998(18.12.98), 全文, 全図(ファミリーなし)
- 文献2: EP, 0788131, A1 (FUJITSU LIMITED)  
06.08月.1997(06.08.97), 全文, Fig. 2  
& JP, 09-050769, A, 全文, 図1  
& WO, 96/037904, A1
- 文献3: US, 5742122, A1 (Pioneer Electronic Corporation)  
21.04月.1998(21.04.98), 全文, Fig. 1-3, 14A-E  
& JP, 08-250029, A, 全文, 図1-3, 14(a)-(e)

請求項1-7, 9-15, 17, 21, 22, 25, 26

請求の範囲1-7, 9-15, 17, 21, 22, 25, 26に記載された発明は、文献1および文献2より進歩性を有さない。

文献1に記載の交流面放電型PDPと、文献2に記載交流面放電型のPDPとは、同一の技術分野に属するものであるので、文献1に記載交流面放電型のPDPに、文献2に記載のPbO系ガラスとZnO系ガラスを積層した誘電体層構造を適用することは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

請求項18-20

請求の範囲18-20に記載された発明は、文献1、文献2、及び文献3より進歩性を有さない。

文献1に記載の交流面放電型PDP、文献2に記載交流面放電型のPDP、及び文献3に記載の交流面放電型PDPとは、同一の技術分野に属するものであるので、文献1に記載のPDPに、文献2に記載の積層誘電体層構造、及び文献3に記載の凸状表示電極を適用することは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

請求項23, 24

請求の範囲23, 24に記載された発明は、文献1、文献2、及び文献3より進歩性を有さない。

文献1に記載の交流面放電型PDP、文献2に記載交流面放電型のPDP、及び文献3に記載の交流面放電型PDPとは、同一の技術分野に属するものであるので、文献1に記載のPDPに、文献2に記載の積層誘電体層構造、及び文献3に記載のバスライン上の誘電体層を積層により厚く形成することを適用することは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

**THIS PAGE BLANK (00. 00.)**



みの  $3 \sim 5 \text{ lm/w}$ 、 $500 \text{ cd/m}^2$  程度にすることが要望されている。

また、一般的に PDP のようなディスプレイにおいては、高精細化も望まれている。PDP においては、隔壁ピッチや電極間距離を小さく設定することで高精細化は可能であるが、高精細化すると、発光面積が小さくなって輝度が低下する。従って、PDP では、高精細化に伴って、発光効率を向上させて高輝度を実現させると共に放電電圧を低く抑える技術がより一層望まれている。

例えば、近年期待されているフルスペックの 42 インチクラスのハイビジョンテレビでは、画素数が  $1920 \times 1125$  で、セルピッチは  $0.15 \text{ mm} \times 0.48 \text{ mm}$  となる。この場合、1セルの面積は  $0.072 \text{ mm}^2$  であって、NTSC の場合と比べて  $1/7 \sim 1/8$  となる。セル面積が小さいほど発光量が少なくなる傾向があるため、42 インチのハイビジョンテレビ用の PDP を従来通りのセル構成で作成した場合、発光効率は  $0.15 \sim 0.17 \text{ lm/w}$  で輝度は  $50 \sim 60 \text{ cd/m}^2$  程度に低下することが予想される。

従って、42 インチのハイビジョンテレビ用の PDP において、現行の NTSC の CRT 並の輝度 ( $500 \text{ cd/m}^2$ ) を得ようとするれば、発光効率を 10 倍以上 ( $5 \text{ lm/w}$  以上) に向上させる必要がある (例えば、フラットパネル ディスプレイ 1997 第 5-1 部 200 頁参照)。

#### 発明の開示

本発明は、PDP において、従来の交流面放電型 PDP と比べて大幅に輝度、発光効率を向上させることを目的とする。

そのために、本発明の交流面放電型 PDP では、誘電体層を、

**THIS PAGE BLANK (USPIC)**

互いに異なる 2 種類以上の誘電体材料が積層されて形成すると共に、表示電極対の間に放電維持電圧を印加することによって誘電体層に電荷が蓄積された放電空間で選択的にグロー放電を発生させる際に、換算電界強度が  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の電界が放電空間に発生するようにパネル構造を設定した。

なお、放電空間内で発生する電界強度は、放電空間内で均一というわけではなく

**THIS PAGE BLANK (USPIC)**

その後、両パネル間の内部を高真空（ $1 \times 10^{-4}$  Pa 程度）に脱気し、これに所定の圧力で放電ガスを封入する。

5 以上でPDP1が出来上がるが、封着時において隔壁24の頂部にも封着ガラスを塗布して封着すれば、放電ガスの封入圧力が大気圧よりも高い場合においても、前面パネル10と背面パネル20とが強固に密着されるので、PDP1の構造強度が高められる。

〔実施例〕

10 上記実施の形態に基づき、以下に説明するような条件のもとで、表1、2の試料番号1～20に示す実施例の面放電型PDPを作製した。

（表1）

15

20

25

**THIS PAGE BLANK (USPTO;**

請求の範囲

1. (補正後) 1 対の基板間に、隔壁群が配設され、当該隔壁群で仕切  
られた各空間に蛍光体が配されると共に放電ガスが封入されて放電空間  
5 が形成され、前記各放電空間に対して誘電体層を介して臨むように複数  
の表示電極対が配設され、

前記誘電体層に電荷を蓄積することによって書き込みを行い、前記表  
示電極対間に所定の維持電圧を印加することによって誘電体層に電荷が  
蓄積された放電空間で選択的にグロー放電を発生し、当該放電に伴って  
10 発生する紫外線を蛍光体層で可視光に変換することによって表示を行う  
交流面放電型プラズマディスプレイパネルであって、

前記誘電体層は、互いに異なる 2 種類以上の誘電体材料が積層されて  
形成されており、

前記表示電極対の間に前記所定の維持電圧を印加する際に、 $37\text{ V/cm} \cdot \text{Pa}$  以上の換算電界強度を有する電界が前記放電空間に発生する  
15 ようパネル構造が設定されている。

2. 請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記放電ガスにはキセノンが含まれ、

前記表示電極対の間に前記所定の維持電圧を印加する際に、放電に伴  
20 って発生する紫外線は、キセノン共鳴線よりもキセノン分子線を多く含  
む。

3. (補正後) 3. 1 対の基板間に、隔壁群が配設され、当該隔壁群で  
仕切られた各空間に蛍光体が配されると共に放電ガスが封入されて放電  
25 空間が形成され、前記各放電空間に対して誘電体層を介して臨むように  
複数の表示電極対が配設され、

前記誘電体層に電荷を蓄積することによって書き込みを行い、前記表

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



示電極対間に所定の維持電圧を印加することによって誘電体層に電荷が蓄積された放電空間で選択的にグロー放電を発生し、当該放電に伴って発生する紫外線を蛍光体層で可視光に変換することによって表示を行う交流面放電型プラズマディスプレイパネルであって、

5 前記誘電体層は、互いに異なる2種類以上の誘電体材料が積層されて形成されており、

前記放電ガスにおけるXe含有量と封入圧力、前記表示電極対の間隙及び前記誘電体層の厚さと誘電率は、

10 前記表示電極対の間に前記所定の維持電圧を印加する際に、 $37\text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$ 以上の換算電界強度を有する電界が当該放電空間に発生するように設定されている。

4. 請求項3記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記放電ガスのXe含有量が5%以上90%以下である。

15 5. 請求項4記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記放電ガスの封入圧力は $66.5\text{ KPa}$ 以上 $200\text{ KPa}$ 以下である。

20 6. 請求項3記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、誘電体層は、前記表示電極対の互いに対向する部分上での厚さが $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $35\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

25 7. 請求項6記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記誘電体層の誘電率が6以上9未満である。

8. (削除)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

9. 請求項 3～7 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記表示電極対の間隙は、前記放電空間に臨むところにおいて  $20\ \mu\text{m}$  以上  $90\ \mu\text{m}$  以下である。

5

10. (補正後) 10. 表面に複数対の表示電極が並行して配設されその上を誘電体層が被覆している第 1 プレートと、表面に複数のアドレス電極が並行して配設された第 2 プレートとが、前記表示電極とアドレス電極とが交叉して対向する状態で隔壁を介して互いに平行に配され、

10 前記第 1 プレートと第 2 プレートとの間の隔壁で仕切られた各空間に、蛍光体層が形成されると共に放電ガスが封入されて放電空間が形成され、

前記表示電極とアドレス電極との間で書き込み放電することによって前記誘電体層に電荷を蓄積し、所定の維持電圧を印加することによって誘電体層に電荷が蓄積された放電空間で選択的にグロー放電を発生し、  
15 当該放電に伴って発生する紫外線を蛍光体層で可視光に変換することによって表示を行う交流面放電型プラズマディスプレイパネルであって、

前記誘電体層は、互いに異なる 2 種類以上の誘電体材料が積層されて形成されており、

前記表示電極対の間に前記所定の維持電圧を印加する際に、 $37\ \text{V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の換算電界強度を有する電界が前記放電空間に発生するようパネル構造が設定されている。  
20

11. (補正後) 11. 表面に複数対の表示電極が並行して配設されその上を誘電体層が被覆している第 1 プレートと、表面に複数のアドレス電極が並行して配設された第 2 プレートとが、前記表示電極とアドレス電極とが交叉して対向する状態で隔壁を介して互いに平行に配され、  
25

前記第 1 プレートと第 2 プレートとの間の隔壁で仕切られた各空間に、蛍光体層が形成されると共に放電ガスが封入されて放電空間が形成され、

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

前記表示電極とアドレス電極との間で書き込み放電することによって  
前記誘電体層に電荷を蓄積し、所定の維持電圧を印加することによって  
誘電体層に電荷が蓄積された放電空間で選択的にグロー放電を発生し、  
当該放電に伴って発生する紫外線を蛍光体層で可視光に変換することによ  
5 って表示を行う交流面放電型プラズマディスプレイパネルであって、

前記誘電体層は、互いに異なる2種類以上の誘電体材料が積層されて  
形成されており、

前記放電ガスにおけるXe含有量と封入圧力、前記表示電極対の間隙  
及び前記誘電体層の厚さと誘電率は、

10 前記表示電極対の間に前記所定の維持電圧を印加する際に、 $37\text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$ 以上の換算電界強度を有する電界が当該放電空間に発生す  
るように設定されている。

12. 請求項11記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
15 前記放電ガスのXe含有量が5%以上90%以下である。

13. 請求項12記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記放電ガスの封入圧力は $66.5\text{ KPa}$ 以上 $200\text{ KPa}$ 以下であ  
る。

20 14. 請求項10記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記誘電体層の前記表示電極対の互いに対向する部分上での厚さが $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上  
 $35\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

25 15. 請求項14記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記誘電体層の誘電率が6以上9未満である。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

16. (削除)

17. (補正後) 17. 請求項 11～15 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記表示電極対の間隙は、前記放電空間に臨むところにおいて  $20\ \mu\text{m}$  以上  $90\ \mu\text{m}$  以下である。

18. 請求項 17 記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記対をなす表示電極どうしの形状が互いに異なっている。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



25. 請求項1, 2, 3, 10, 11のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記誘電体層は、

平均粒径が $0.1\mu\text{m}$ 以上 $1.5\mu\text{m}$ 以下のガラス粉末が焼結される  
5 ことによって形成されている層を含む。

26. (補正後) 請求項1, 2, 3, 10, 11のいずれかに記載の交流面放電型プラズマディスプレイパネルと、

当該プラズマディスプレイパネルの各電極に電圧を印加する駆動回  
10 路とを備えるプラズマディスプレイパネル表示装置。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT

E P

U S

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)  
[PCT 18 条、PCT 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 P 2 2 2 2 5 - P 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/J P 0 0 / 0 0 4 5 3	国際出願日 (日.月.年) 2 8 . 0 1 . 0 0	優先日 (日.月.年) 2 8 . 0 1 . 9 9	
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

#### 1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。  
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。  
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。  
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。  
☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
 第 4 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし  
☐ 出願人は図を示さなかった。  
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01J11/02, 17/49

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01J11/00, 11/02, 17/49

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926~1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971~2000年  
 日本国登録実用新案公報 1994~2000年  
 日本国実用新案登録公報 1996~2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP、10-334811、A (松下電器産業株式会社)、 18. 12月. 1998 (18. 12. 98)、 全文、全図、	1-7, 9-15, 17, 18, 21, 23, 25, 26
Y	全文、全図、 (ファミリーなし)	8, 16, 22, 24, 19, 20
Y	JP、2-155142、A (大日本印刷株式会社)、 14. 6月. 1990 (14. 06. 90)、全文、第9図、 & US、5086297、A	8, 16, 22, 24

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 04. 00

国際調査報告の発送日

16.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 大森伸一

2G 9229

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US、5736815、A (パイオニア株式会社)、 7. 4月: 1998 (07. 04. 98)、全文、第1図、 & JP、9-35644、A	19、20

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01J11/02, 17/49

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01J11/00, 11/02, 17/49

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926~1996年

日本国公開実用新案公報 1971~2000年

日本国登録実用新案公報 1994~2000年

日本国実用新案登録公報 1996~2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP、10-334811、A (松下電器産業株式会社)、 18. 12月. 1998 (18. 12. 98)、 全文、全図、	1-7, 9-15, 17, 18, 21, 23, 25, 26
Y	全文、全図、 (ファミリーなし)	8, 16, 22, 24, 19, 20
Y	JP、2-155142、A (大日本印刷株式会社)、 14. 6月. 1990 (14. 06. 90)、全文、第9図、 & US、5086297、A	8, 16, 22, 24

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 04. 00

国際調査報告の発送日

1 6.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大森伸一

2G

9229

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US、5736815、A (パイオニア株式会社)、 7. 4月. 1998 (07. 04. 98)、全文、第1図、 & JP、9-35644、A	19、20
THIS PAGE BLANK (USPTO)		
THIS PAGE BLANK (USPTO)		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01J11/02, 17/49

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01J11/00, 11/02, 17/49

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-334811, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 18 December, 1998 (18.12.98), Full text; all drawings	1-7, 9-15, 17, 18, 21, 23, 25, 26 8, 16, 22, 24, 19, 20
Y	Full text; all drawings (Family: none)	
Y	JP, 2-155142, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 14 June, 1990 (14.06.90), Full text; Fig. 9 & US, 5086297, A	8, 16, 22, 24
Y	US, 5736815, A (Pioneer Electronic Corporation), 07 April, 1998 (07.04.98), Full text; Fig. 1 & JP, 9-35644, A	19, 20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25 April, 2000 (25.04.00)Date of mailing of the international search report  
16 May, 2000 (16.05.00)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

P22225-P0

原本（出願用） - 印刷日時 2000年01月27日（27.01.2000）木曜日 10時58分07秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.90 (updated 15.12.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	P22225-P0
I	発明の名称	発光特性の優れたプラズマディスプレイパネル
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	
II-4ja	名称	松下電器産業株式会社
II-4en	Name	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-5ja	あて名:	571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真 1006 番地
II-5en	Address:	1006, OazaKadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-5831
II-9	ファクシミリ番号	06-6906-8166

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年01月27日 (27.01.2000) 木曜日 10時58分07秒

III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja	氏名(姓名)	青木 正樹
III-1-4en	Name (LAST, First)	AOKI, Masaki
III-1-5ja	あて名:	562-0024 日本国 大阪府 箕面市 粟生新家 5-12-1
III-1-5en	Address:	5-12-1, Aoshinke Minoo-shi, Osaka 562-0024 Japan
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP
III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja	氏名(姓名)	塩川 晃
III-2-4en	Name (LAST, First)	SHIOKAWA, Akira
III-2-5ja	あて名:	544-0002 日本国 大阪府 大阪市 生野区 小路1-7-18
III-2-5en	Address:	1-7-18, Shoji, Ikuno-ku Osaka-shi, Osaka 544-0002 Japan
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	
III-3-4ja	氏名(姓名)	高田 祐助
III-3-4en	Name (LAST, First)	TAKADA, Yuusuke
III-3-5ja	あて名:	576-0054 日本国 大阪府 交野市 幾野 1-10-519
III-3-5en	Address:	1-10-519, Ikuno, Katano-shi, Osaka 576-0054 Japan
III-3-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-3-7	住所(国名)	日本国 JP

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年01月27日 (27. 01. 2000) 木曜日 10時58分07秒


III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4ja III-4-4en III-4-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	村井 隆一 MURAI, Ryuichi 565-0085 日本国 大阪府 豊中市 上新田4-4-67-105 4-4-67-105, Kamishinden, Toyonaka-shi, Osaka 565-0085 Japan
III-4-5en	Address:	
III-4-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-4-7	住所(国名)	日本国 JP
IV-1 IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において 下記のごとく出願人のために 行動する。 氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	代理人 (agent)  中島 司朗 NAKAJIMA, Shiro 531-0072 日本国 大阪府 大阪市 北区豊崎三丁目2番1号淀川5番館 6F 6F, Yodogawa 5-Bankan, 2-1, Toyosaki 3-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 531-0072 Japan 06-6373-3246 06-6373-3105 nakapate@cap.bekkoame.or.jp
IV-1-2en	Address:	
IV-1-3 IV-1-4 IV-1-5	電話番号 ファクシミリ番号 電子メール	
V V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載 する。)	EP: DE GB
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載 する。)	CN KR US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が、確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

P22225-P0

原本(出願用) - 印刷日時 2000年01月27日 (27.01.2000) 木曜日 10時58分07秒

VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	1999年01月28日 (28.01.1999)	
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-020701	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	5	-
VIII-2	明細書	29	-
VIII-3	請求の範囲	6	-
VIII-4	要約	1	p22225-p0.txt
VIII-5	図面	5	-
VIII-7	合計	46	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	4	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	中島 司朗	

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

P22225-P0

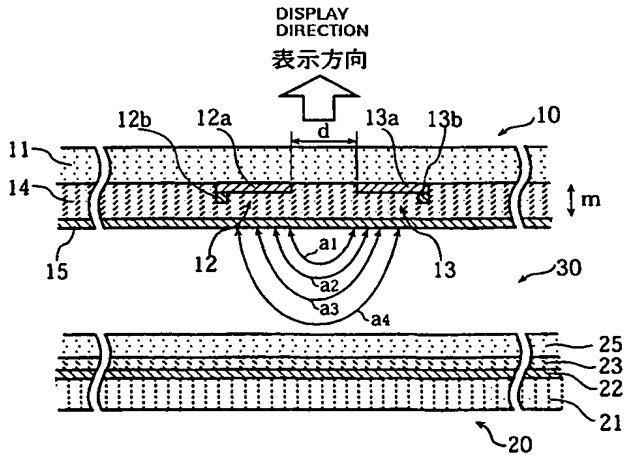
原本（出願用） - 印刷日時 2000年01月27日（27.01.2000）木曜日 10時58分07秒

10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	
------	----------------------------------	--

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

<b>(51) 国際特許分類7</b> <b>H01J 11/02, 17/49</b>	<b>A1</b>	<b>(11) 国際公開番号</b> <b>WO00/45412</b>  <b>(43) 国際公開日</b> 2000年8月3日(03.08.00)
<b>(21) 国際出願番号</b> PCT/JP00/00453  <b>(22) 国際出願日</b> 2000年1月28日(28.01.00)  <b>(30) 優先権データ</b> 特願平11/20701                      1999年1月28日(28.01.99)                      JP  <b>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</b> 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) <b>(72) 発明者; および</b> <b>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)</b> 青木正樹(AOKI, Masaki)[JP/JP] 〒562-0024 大阪府箕面市栗生新家5-12-1 Osaka, (JP) 塩川 晃(SHIOKAWA, Akira)[JP/JP] 〒544-0002 大阪府大阪市生野区小路1-7-18 Osaka, (JP) 高田祐助(TAKADA, Yuusuke)[JP/JP] 〒576-0054 大阪府交野市幾野1-10-519 Osaka, (JP) 村井隆一(MURAI, Ryuichi)[JP/JP] 〒565-0085 大阪府豊中市上新田4-4-67-105 Osaka, (JP)		<b>(74) 代理人</b> 中島司朗(NAKAJIMA, Shiro) 〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号 淀川5番館6F Osaka, (JP)  <b>(81) 指定国</b> CN, KR, US, 欧州特許 (DE, GB)  添付公開書類 国際調査報告書
<b>(54)Title:    PLASMA DISPLAY PANEL EXCELLENT IN LUMINOUS CHARACTERISTICS</b>  <b>(54)発明の名称    発光特性の優れたプラズマディスプレイパネル</b>  <div style="text-align: center;">  </div>		
<b>(57) Abstract</b> A plasma display panel (PDP) dramatically improved in luminance and luminous efficacy, wherein the panel structure is set such that an electric field with an equivalent field strength of at least 37V/cm.KPa is generated in a discharge space when discharge is conducted selectively in a discharge space where electric charge is accumulated on a dielectric layer by applying a discharge maintaining voltage between a pair of display electrodes. In order to realize an equivalent field strength as high as at least 37V/cm KPa, a gap between a pair of display electrodes, a thickness of a dielectric layer and a dielectric constant, and an amount of Xe sealed in a discharge space should be appropriately set for an effective panel structure.		

本発明は、PDPにおいて従来のものと比べて大幅に輝度、発光効率を向上させることを目的とする。

そのために、表示電極対の間に放電維持電圧を印加することによって誘電体層に電荷が蓄積された放電空間で選択的に放電を発生させる際に、換算電界強度が  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の電界が放電空間に発生するようにパネル構造を設定した。

このように  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上という高い換算電界強度を実現するには、パネル構造の中でも、表示電極対間の間隙、誘電体層の厚さ及び誘電率、放電空間に封入されているXe量を適切に設定することが有効である。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノールウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュー・ジーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		



## 明細書

## 発光特性の優れたプラズマディスプレイパネル

- 5      技術分野      本発明は、カラーテレビジョン受像機のディスプレイ等に使用するプラズマディスプレイパネルに関するものである。

## 背景技術

- 10      近年、ハイビジョンをはじめとする高品位で大画面のテレビに対する要求が高まっている中で、CRT、液晶ディスプレイ（以下、LCDと記載する）、プラズマディスプレイパネル（Plasma Display Panel、以下PDPと記載する）といった各ディスプレイの分野において要求に適した製品の開発が進められている。

- 15      従来からテレビのディスプレイとして広く用いられているCRTは、解像度・画質の点で優れているが、画面の大きさに伴って奥行き及び重量が大きくなる点で40インチ以上の大画面には不向きである。また、LCDは、消費電力が少なく、駆動電圧も低いという優れた性能を有しているが、大画面を作製するのは技術的に困難である。

- 20      これに対して、PDPは、小さい奥行きでも大画面を実現することが可能であって、既に50インチクラスの製品も市販されている。

PDPは、大別して直流型（DC型）と交流型（AC型）とに分けられるが、現在では大型化に適したAC型が主流となっている。

- 25      RGBでカラー表示を行う一般的な交流面放電型PDPは、フロントカバープレートとバックプレートとが間隔を開けて平行に配され、フロントカバープレート上には表示電極がストライプ状に配設され、その上から鉛ガラスからなる誘電体層で覆われている。一方、バックプレート上には、アドレス電極及び隔壁が、表示電極と直交する方向にストライプ状に配設され、隔壁間の間隙には赤、緑、

青の紫外線励起蛍光体層が配設されている。そして、両プレート間の隔壁で仕切られた放電空間内には放電ガスが封入されている。

放電ガスの組成としては、一般的にヘリウム [He] とキセノン [Xe] の混合ガス系やネオン [Ne] とキセノン [Xe] との混合ガス系が用いられており、  
5 その封入圧力は、放電電圧を 250 V 以下に抑えることを考慮して、通常、100 ~ 500 Torr (10 ~ 70 KPa 程度) の範囲に設定されている (例えば、M. Nobrio, T. Yoshioka, Y. Sano, K. Nunomura, SID 94' Digest 727 ~ 730 1994 参照)。

PDP の発光原理は基本的に蛍光灯と同様であって、表示電極に印加して通常  
10 のグロー放電を発生させることにより Xe から紫外線 (Xe 共鳴線、波長 147 nm) を発生し、蛍光体を励起発光させるが、放電エネルギーの紫外線への変換効率や、蛍光体における可視光への変換効率が悪いので、蛍光灯のように高い輝度を得ることは難しい。

この点に関して、応用物理 Vol. 51, No. 3 1982 年 ページ 34  
15 4 ~ 347 には、He - Xe, Ne - Xe 系のガス組成の PDP において、供給される電気エネルギーの約 2 % しか紫外線放射に利用されておらず、最終的に可視光に利用されるのは 0. 2 % 程度ということが記載されている (光学技術コンタクト Vol. 34, No. 1 1996 年 ページ 25, FLAT PANEL DISPLAY 96' Part 5-3, NHK 技術研究第 31 巻第 1  
20 号 昭和 54 年 ページ 18 参照)。

このような背景のもとで、PDP においては従来よりも高輝度で表示する技術が望まれている。

例えば、現在の 40 ~ 42 インチクラスのテレビ用の PDP において、NTSC の画素レベル (画素 640 × 480 個, セルピッチ 0. 43 mm × 1. 29 mm, 1 セルの面積 0. 55 mm<sup>2</sup>) の場合には、1. 2 lm/w 及び 400 cd / m<sup>2</sup> 程度のパネル効率と画面輝度が得られている (例えば、FLAT-PANEL DISPLAY 1997 Part 5-1 P198) が、これを CRT 並

みの3～5 lm/w、500 cd/m<sup>2</sup>程度にすることが要望されている。

また、一般的にPDPのようなディスプレイにおいては、高精細化も望まれている。PDPにおいては、隔壁ピッチや電極間距離を小さく設定することで高精細化は可能であるが、高精細化すると、発光面積が小さくなって輝度が低下する。

5 従って、PDPでは、高精細化に伴って、発光効率を向上させて高輝度を実現させると共に放電電圧を低く抑える技術がより一層望まれている。

例えば、近年期待されているフルスペックの42インチクラスのハイビジョンテレビでは、画素数が1920×1125で、セルピッチは0.15mm×0.48mmとなる。この場合、1セルの面積は0.072mm<sup>2</sup>であって、NTSC  
10 の場合と比べて1/7～1/8となる。セル面積が小さいほど発光量が少なくなる傾向があるため、42インチのハイビジョンテレビ用のPDPを従来通りのセル構成で作成した場合、発光効率は0.15～0.17 lm/wで輝度は50～60 cd/m<sup>2</sup>程度に低下することが予想される。

従って、42インチのハイビジョンテレビ用のPDPにおいて、現行のNTSC  
15 CのCRT並の輝度(500 cd/m<sup>2</sup>)を得ようとすれば、発光効率を10倍以上(5 lm/w以上)に向上させる必要がある(例えば、フラットパネルディスプレイ 1997 第5-1部200頁参照)。

## 発明の開示

20

本発明は、PDPにおいて、従来のものと比べて大幅に輝度、発光効率を向上させることを目的とする。

そのために、本発明のPDPでは、表示電極対の間に放電維持電圧を印加することによって誘電体層に電荷が蓄積された放電空間で選択的に放電を発生させる  
25 際に、換算電界強度が37 V/cm・KPa以上の電界が放電空間に発生するようにパネル構造を設定した。

なお、放電空間内で発生する電界強度は、放電空間内で均一というわけではなく

空間領域ごとに異なっているが、最も電界強度の大きい空間領域において  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上となるようにすればよい。

ここで、上記の表示電極対の間に印加する放電維持電圧は、誘電体層に壁電荷が蓄積された放電空間だけで放電が発生し、誘電体層に壁電荷が蓄積されていない放電空間においては放電が発生しないような電圧であって、すべての放電空間で放電が発生する「放電開始電圧」よりは低い電圧である。

上記のようなパネル構造を有する PDP においては、駆動時に放電空間内に換算電界強度が  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上という従来の PDP と比べて強い電界が発生するので、従来の PDP よりもかなり優れたパネル輝度と発光効率を得られる。

この主な理由の 1 つとして、従来の PDP では放電時に放電空間内で発生する紫外線は波長  $147 \text{ nm}$  の Xe 共鳴線が主であったのに対して、上記のように強電界が発生することによって放電空間内で高エネルギーの電子が発生し、それに伴って波長  $173 \text{ nm}$  の Xe のエキシマー（分子線）がたくさん発生すること、並びに、蛍光体の紫外線に対する励起効率（放射効率）は、Xe 共鳴線に対してよりも Xe 分子線に対する方がかなり大きいことが挙げられる。

ところで、PDP のパネル構造の中で、各電極対の間で放電する際に放電空間に発生する電界の強さを左右するものは、主として、表示電極対間の間隙、誘電体層の厚さ及び誘電率、放電空間に封入されている Xe 量である。従って、 $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上という高い換算電界強度を実現するには、これらの各構成要素を適切に設定することが有効であって、具体的にはその各々を以下のように設定することが好ましく、更にこれらの設定を組み合わせることが好ましい。

放電空間に含まれる Xe の量については、放電ガス中の Xe の含有量を 5% 以上とし、その封入圧力を、従来の一般的な封入圧力よりも大きく、 $66.5 \sim 200 \text{ KPa}$  とすることが好ましい。

誘電体層の厚さについては、従来の一般的な厚さよりも小さく  $3 \sim 35 \mu\text{m}$  に設定することが好ましい。ここでいう厚さは、誘電体層の中でも対をなす表示電極において互いに対向する部分の上に形成されている部分の厚さである。

なおこの誘電体層厚さは小さいほど効果的ではあるが、金属電極上においては絶縁耐圧を考慮して誘電体厚さを $10\mu\text{m}$ 以上とすることが望ましい。

電極対間の間隙については、放電空間に臨むところで $20\sim 90\mu\text{m}$ に設定することが好ましい。

- 5      また、PDPの発光効率を更に向上させるために、誘電体層の誘電率を、従来の一般的な誘電率である $11\sim 13$ よりも低く、 $6\sim 11$ の範囲に設定することが有効である。また、表示電極対がAg電極やCr-Cu-Cr電極といった金属電極からなる場合には、誘電体層の誘電率を $6\sim 9$ の範囲に設定することが好ましい。
- 10      これは、誘電体層の誘電率を低くすると、パネルの電気容量（PDPをコンデンサと見なしたときの容量）が小さくなる。駆動回路での消費電力はパネルの電気容量に略比例するので、パネルの電気容量が低いほど駆動回路における消費電力が低くなるからである。

- 15      特に、上記のように誘電体層の厚さを小さく $35\mu\text{m}$ 以下に設定する場合においては、パネルの電気容量が大きくなる傾向にあるので、誘電体層の誘電率を小さく（ $6\sim 11$ に）設定することによって、パネルの電気容量が大きくならないように調整することが好ましい。

- 20      ここで、誘電体層を2層以上の多重層構造にすると、各層の厚さや各層に用いる誘電体材料の選択によって、誘電体層全体の誘電率を設定することが容易にできる。上記のように誘電体層の誘電率を $6\sim 11$ あるいは $6\sim 9$ の範囲に調整することも容易である。

- 25      また、一对の表示電極の形状を互いに異ならせて非対称としたり、その少なくとも一方に、対向する表示電極に対して突出する凸部を形成することは、電界強度を強めて紫外線の発光量を大きくし、PDPの輝度、発光効率を更に向上させるのに有効である。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態にかかる交流面放電型 PDP の主要構成を示す斜視図である。

図 2 は、上記 PDP に駆動回路を接続した PDP 表示装置の構成を示す図である。

5 図 3 は、上記 PDP を駆動する際、各電極にパルスを印加するタイミングを示すチャートの一例である。

図 4 は、図 1 に示す PDP における主要断面図である。

図 5 は、上記 PDP において、表示電極が金属電極で形成されている場合の一例を示す図である。

10 図 6 は、上記 PDP において、バス電極が配された領域上にだけ第 2 誘電体層が配されている場合の一例を示す図である。

図 7 は、上記 PDP において、表示電極が非対称である場合の一例を示す図である。

15 発明を実施するための最良の形態

図 1 は、本発明の実施の形態に係る交流面放電型 PDP 1 を示す要部斜視図であって、本図では PDP 1 の中央部にある表示領域を部分的に示している。

この PDP 1 は、前面ガラス基板 11 上に表示電極（走査電極 12、維持電極 13）、誘電体層 14、保護層 15 が配されてなる前面パネル 10 と、背面ガラス基板 21 上にアドレス電極 22、誘電体層 23 が配された背面パネル 20 とが、表示電極 12、13 とアドレス電極 22 とを対向させた状態で互いに平行に間隔をおいて配されて構成されている。そして、前面パネル 10 と背面パネル 20 との間隙は、ストライプ状の隔壁 24 で仕切られることによって放電空間 30 が形成され、当該放電空間 30 内には放電ガスが封入されている。

また、この放電空間 30 内において、背面パネル 20 側には、蛍光体層 25 が配設されている。なお、蛍光体層 25 は、赤、緑、青の順で繰返し並べられてい

る。

表示電極 1 2, 1 3 及びアドレス電極 2 2 は、共にストライプ状であって、表示電極 1 2, 1 3 は隔壁 2 4 と直交する方向に、アドレス電極 2 2 は隔壁 2 4 と平行に配されている。そして、放電空間 3 0 の走査電極 1 2 とアドレス電極 2 2 が交差するところ（放電セル）において、蛍光体色に相当する色で発光するようになっている。このように、PDP 1 において、各色放電セルがマトリックス状に配列されたパネル構成となっている。

アドレス電極 2 2 は、金属電極（例えば、銀電極あるいは Cr-Cu-Cr 電極）であって厚さは例えば 5  $\mu\text{m}$  である。40 インチクラスのハイビジョン用 PDP の場合、隣り合うアドレス電極 2 2 どうしの間隔は 0.2 mm 程度かそれ以下に設定する。

表示電極 1 2, 1 3 は、ITO,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{ZnO}$  等の導電性金属酸化物からなる幅広（例えば幅 150  $\mu\text{m}$ ）の透明電極 1 2 a, 1 3 a の上に、細い幅（例えば幅 30  $\mu\text{m}$ ）のバス電極 1 2 b, 1 3 b（銀電極, Cr-Cu-Cr 電極）を積層させた電極構成とすることもできるし、アドレス電極 2 2 と同様に金属電極だけで形成してもよい。

一般的に電極の抵抗を低く且つ放電セル内の放電面積を広く確保するには、表示電極 1 2, 1 3 を積層電極とするのが好ましいということも言えるが、表示電極 1 2, 1 3 を金属電極だけで形成する方が、パネルの電気容量が小さくなる点や製造が容易である点において有利であり、特に精細なパネル構造の場合には金属電極だけで形成するのが好ましいということが言える。

誘電体層 1 4 は、前面ガラス基板 1 1 の表示電極 1 2 が配された表面全体を覆って配設された誘電物質からなる層であって、PbO 系低融点ガラスや  $\text{ZnO}$  系低融点ガラス、或はこれらを組み合わせた積層物で形成しても良い。

保護層 1 5 は、酸化マグネシウム ( $\text{MgO}$ ) からなる薄層であって、誘電体層 1 4 の表面全体を覆っている。

誘電体層 2 3 は、誘電体層 1 4 と同様のものであるが、 $\text{TiO}_2$  粒子が混合され

ており、発光した可視光を効率よく前面パネル10側に反射させる可視光反射層としての働きも兼ねるようになっている。 $\text{TiO}_2$ の誘電体ガラスに対する混合量は通常10～30重量%である。

隔壁24は、ガラス材料からなり、背面パネル20の誘電体層23の表面上に突設されており、その高さは例えば100 $\mu\text{m}$ である。

蛍光体層25を構成する蛍光体材料の例として、以下のものが挙げられる。

青色蛍光体： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{3+}$  或いは  $\text{BaMgAl}_{14}\text{O}_{23}:\text{Eu}^{3+}$

緑色蛍光体： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

赤色蛍光体： $(\text{Y}_x\text{Gd}_{1-x})\text{BO}_3:\text{Eu}^{3+}$

10

図2は、PDP1に駆動回路100を接続したPDP表示装置の構成を示す図である。

本図に示すように、走査電極12にスキャンドライバ102を、維持電極13にサステインドライバ103を、アドレス電極22にデータドライバ104を接続し、これらの各ドライバ201～104にパネル制御回路101を接続する。そして、以下に説明するように、パネル制御回路101の指示に従って各ドライバ102～104から各電極12、13、22に電圧を印加する。

PDP1においては、中間階調を表現するために1フレーム（1TVフィールド）を複数のサブフレーム（サブフィールド）に時分割し、その組み合わせによって表現する駆動方式（フィールド内時分割階調表示方式）が用いられる。

例えば、NTSC方式のテレビ映像においては、1秒間あたり60枚のフィールドで映像が構成されているため、1TVフィールドの時間は16.7msに設定されているが、一般的に1TVフィールドは8個のサブフィールドで構成され、各サブフィールドの点灯時間の比は1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128に設定されている。そして、各サブフィールドでの点灯／非点灯を組み合わせることによって、各放電セルの1TVフィールド内における点灯時間を256段階で制御する（点灯されるサブフィールドの点灯時間が積算された階調が表現され



る) ようになっている。

図 3 は、1 つのサブフィールドにおいて各電極にパルスを印加するときのタイミングチャートの一例である。駆動回路 100 は、1 サブフィールドにおいて次のような一連の動作を行うことによって PDP 1 を駆動する。

- 5 初期化期間には、全ての走査電極 12 に一括して初期化パルスを印加することにより、全ての放電セルの状態を初期化する。

アドレス期間には、走査電極 12 に走査パルスを順次印加しながらアドレス電極 22 … の中の選択された電極にデータパルスを印加することにより、点灯させようとする放電セルの誘電体層 14 に壁電荷を蓄積し、1 画面分の画素情報を書込む。

放電維持期間には、全ての表示電極対 12, 13 に一括して、交流の電圧パルスを所定時間の間印加する。

- そして、一旦放電が発生した放電セルでは所定時間の間発光が継続して点灯するが、放電が発生しない放電セルは所定時間の間非点灯のままとなる。このよう  
15 に放電セルが選択的に点灯することによって画像が表示される。

放電維持期間の最後には、幅の狭い消去パルスを走査電極 12 に一括して印加することによって各放電セルに残っている壁電荷を消去する。

- 上記放電維持期間において表示電極対 12, 13 に印加する電圧（これを「通常の維持電圧」と記載する。）は、書込期間に壁電荷が蓄積された放電セルにおいて、誘電体層表面の電位が放電開始電圧を上回ることによって放電が生じる一方、壁電荷が蓄積されていない放電セルでは放電が起こらないように設定されている。

- 即ち、「通常の維持電圧」は、PDP のパネル構造によってその範囲が決まってしまう、放電セルのサイズ、表示電極の間隙、誘電体層の厚さなどに依存する。そして、一般的にこの「通常の維持電圧」は、放電セルの放電開始電圧より低い  
25 電圧（放電開始電圧 - 50 V ~ 放電開始電圧の範囲）である。

表示電極間に印加する電圧がこれより高すぎると、点灯させようとする放電空間以外でも点灯してしまう一方、表示電極間に印加する電圧がこれより低すぎる

と、点灯させようとする放電空間でも点灯しないという点灯不良が生じることとなる。

なお、上記放電開始電圧は、「PDPを目で観察しながら、パネル駆動装置からPDPにの表示電極対に印加する電圧をわずかつつ増加させ、PDPの放電セル  
5 の一つ或は規定個数（例えば3個）以上が点灯し始めたときの印加電圧を読み取って、これを放電開始電圧として記録する。」という方法で測定することができる。

（放電空間に強い電界を発生させるためのパネル構造の特徴）

図4は、図1に示すPDPにおける主要断面図である。

10 本実施形態のPDP1においては、各表示電極対12、13の間に、上記「通常の維持電圧」に相当する電圧を印加するときに、 $37\text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$ 以上の換算電界強度を有する強い電界が放電空間30内に発生するようにパネル構造が設定されている。

15 PDP1のパネル構造の中で、表示電極12、13の間で放電する際に放電空間30に発生する電界強度を左右するものは、主として、表示電極12、13間の間隙、誘電体層14の形状、放電空間30に封入されているXe量である。

高い電界強度の電界を発生させるためには、放電ガスにおけるXeの量を多くし、表示電極間の間隙dを小さく設置し、誘電体層の厚さmを小さく設定し、誘電体層に用いる材料として誘電率の小さいものを選ぶことが有効である。

20 このことを考慮して、本実施形態のPDP1では以下のように設定している。

放電ガスの組成については、従来からPDPに一般的に用いられているNe—Xe系、He—Ne—Xe系、Ne—Xe—Ar系ガスのいずれかを使用するが、放電ガス中のXeの含有量は5%以上90%以下に設定している。

25 そして、放電ガスの封入圧力については、従来のPDPでは通常 $10 \sim 70\text{ KPa}$ 程度の範囲であるのに対して、PDP1では $66.5 \sim 200\text{ KPa}$ の範囲に設定している。

誘電体層14の厚さについては $35\text{ }\mu\text{m}$ 以下に設定している。この厚さは、従

来の一般的なPDPでは誘電体層の厚さが40 $\mu$ m程度であるのに対して小さい。

ここでいう誘電体層14の厚さは、維持放電に対して影響が大きい部分、即ち、表示電極12、13上で互いに対向する先端部分上の厚さ（表示電極12、13が積層電極の場合は透明電極12a、13a上の厚さ）である。

- 5      この厚さは小さい方が有利であって25 $\mu$ m以下とすることがより好ましい。  
ただし、絶縁耐圧を考慮すると、この厚さは3 $\mu$ m以上とし、表示電極12、13を構成する金属電極上では10 $\mu$ m以上に設定することが望ましい。即ち、表示電極12、13が金属電極単独でからなる場合は表示電極12、13上全体で10 $\mu$ 以上、図4のように表示電極12、13が積層電極の場合はバス電極上で  
10    10 $\mu$ 以上に設定することが望ましい。

誘電体層の誘電率については、従来のPDPにおいては通常11～13のものが多かったが、PDP1においては、6以上11未満という低い値に設定している。

- 特に、誘電体層14の厚さを上記のように小さく35 $\mu$ m以下に設定する場合  
15    には、パネルの電気容量が増大する傾向があるので、このように誘電体層14の誘電率を小さく（6～11に）設定することを併用して、パネルの電気容量の増大を抑制することが好ましい。

ここで、「誘電体層の誘電率」というのは、表示電極12、13上における誘電体層14の誘電率である。

- 20    表示電極の間隙については、従来のPDPでは100 $\mu$ m程度のものが多いのに対して、PDP1では表示電極12、13の間隙を20～90 $\mu$ mと狭く設定している。

- PDP1における各表示電極12、13の形状は、基本的には単純な帯状であって、表示電極12、13間の間隙も一様であるが、例えば後述する図7に示す  
25    例のように、表示電極12、13の間隙が一様でない場合もあり得る。

この場合、表示電極12、13の間隙として重要なのは、誘電体層14を介して放電空間30に臨む部分（実際に放電が生じる部分）の間隙であって、隔壁2

4 と重なる部分ではあまり放電に関与しないのでこの部分の間隙はあまり重要ではない。従って、誘電体層 1 4 を介して放電空間 3 0 に臨む部分において表示電極 1 2、1 3 の間隙を  $20 \sim 90 \mu\text{m}$  に設定すればよい。

維持放電時に換算電界強度が  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の強電界を放電空間 3 0  
5 に発生させるためには、放電ガスの組成及び封入圧力、誘電体層 1 4 の厚さ及び誘電率、表示電極 1 2、1 3 の間隙のすべてについて上記のように設置することが好ましいと考えられる。

しかし、必ずしもこれらすべての設定条件が必要というわけではなく、例えば、後述する図 7 の場合のように表示電極の形状を工夫することによっても強電界が  
10 発生しやすくなるので、上記すべての設定条件を備えなくても換算電界強度が  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の強電界を得ることは可能と考えられる。

このような PDP 1 のパネル構造の設定によって、駆動回路 1 0 0 で表示電極対 1 2、1 3 の間に「通常の維持電圧」を印加すると、放電空間 3 0 内に  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の換算電界強度を有する強い電界が発生することになる。そして、  
15 このように強い電界が発生するのに伴って、従来の PDP と比べて優れたパネル輝度と発光効率を得られる。

放電空間 3 0 内で発生する換算電界強度の上限については特に規定する必要はないと考えられるが、PDP において実際に測定されている換算電界強度は、実施例の表 1 に記載されているように  $300 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以下である。

20

(放電空間内での電界強度と、パネル輝度及び発光効率との関係)

上記のように維持放電時に放電空間 3 0 内で強い電界 (高い換算電界強度) が得られると従来の PDP よりも優れた輝度と発光効率を得られる理由は、次のように考察される。

25 従来の一般的な PDP では、放電空間内で放電時に発生する電界は、換算電界強度は  $30 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  程度以下であると考えられる。この場合、放電時に放電空間で発生する紫外線は Xe 共鳴線を主とするものであり、この共鳴線は蛍光

体層での励起効率（放射効率）が低い。これに対して、放電時に放電空間 30 内で換算電界強度  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の強電界の発生すると、放電空間 30 内で高エネルギーの電子が発生するのに伴って Xe エキシマー（分子線）がたくさん発生し、紫外線中における Xe エキシマーの割合が Xe 共鳴線の割合を上回る。

そして、この Xe エキシマーは、Xe 共鳴線と比べて蛍光体層 25 での励起効率（放射効率）がかなり高い。

即ち、Xe 共鳴線は、自己吸収があるために蛍光体層に照射されにくく、また、波長が約  $147 \text{ nm}$  と短波長であるため、蛍光体層において可視光に変換される効率も比較的低い。これに対して、Xe エキシマーは、自己吸収が少ないため蛍光体層 25 に照射されやすく、また、波長が約  $173 \text{ nm}$  と長波長であるため蛍光体層 25 において可視光に変換される効率もかなり高い。よって、Xe エキシマーが発生すると Xe 共鳴線が発生する場合の約 2 倍もしくはそれ以上の励起効率を得られる。

なお、強電界を発生させるとエキシマーが発生しやすい点に関しては、電気学会研究会資料（放電研究会 小田昭紀他 ED-96-221, 平成 8 年 10 月 1 日）には、エキシマーを発生させるのに、高いエネルギーと高い Xe 濃度が必要であることについて示されている。また、ウシオ技術情報誌、ライトエッジ No. 11 1997 年 10 月号 P. 12~13 に、高電界強度と高ガス圧が、エキシマーをしやすい条件であることが記載されている。

また、蛍光体に紫外線を照射するときの励起効率は、紫外線中の分子線の割合が多くなるほど高くなることに関しては、文献（「O plus E」、No. 195、1996 年 2 月、P. 99~100 参照）において、RGB 各色の蛍光体における励起スペクトルは、波長  $140 \sim 200 \text{ nm}$  程度の範囲において、波長が増加するほど高くなる傾向を示していることが示されている。

また、PDP1 では、上記のように誘電体層 14 の誘電率を 6 以上 11 未満に設定しているため、パネルの電気容量は比較的小さく抑えられることになる。従

って、PDP1を駆動する時における駆動回路100での電力消費はそれだけ低減されることになり、この点もPDPの発光効率を向上させるのに寄与する（電気学会論文集A、118巻15号平成10年pp.537～542参照）。

5     なお、誘電体層14における誘電率を低く設定すると、放電維持時のだけではなく、アドレス放電時においても、駆動回路100の消費電力が低減されるので、この点でも発光効率の向上に寄与することになる。

（換算電界強度及び誘電体層の誘電率についての詳細な説明）

10     換算電界強度については、公知文献（放電ハンドブック、第3部第2章、P.128～129）にも説明されているが、電界強度をE、放電ガスの圧力をpとすると、換算電界強度はE/pで表される。

そして、この換算電界強度はE/pは、放電電圧をVs、電極対の間隙をdとすると、次の数1に示されるように、放電電圧Vsとpd積から導き出すことができる。

15     換算電界強度E/p（V/cm・KPa）=Vs/（pd）… 数1

なお数1式中出现してくる放電電圧Vsとpd積の間にはパッシェンの法則が存在し、pd積と放電電圧Vsとの関係を示すパッシェン曲線においては、放電電圧Vsが最小値を示すpd積（パッシェンミニマム）が存在することが知られている。

20     PDP1の放電空間30内で発生する電界の換算電界強度についても、基本的には、上記数1の关系を用いて算出することができる。

「放電空間30内に37V/cm・KPa以上の換算電界強度を有する強い電界が発生する」というのは、放電空間30内の全域で37V/cm・KPa以上の換算電界強度でなければならないという意味ではなく、最も電界強度の強い領域で  
25     37V/cm・KPa以上の換算電界強度が得られればよいという意味である。この点を図4に基づいて説明する。

図4においては、表示電極対12、13の間に電圧を印加することによって放

電空間 30 内に電気力線 a1, a2, a3, a4 が発生する様子を示している。ここで電気力線の密度が電界強度を示している。

一般的に放電空間で放電する際には領域ごとに電気力線の密度は異なっている。

図 4 において、電気力線 a1, a2, a3, a4 が通っている放電空間 30 内でも、  
5 内側空間領域（電気力線 a1 側）では電気力線の密度は高く（電界強度が比較的高く）、外側空間領域（電気力線 a4 側）では電気力線の密度は低く（電界強度が比較的低く）なっている。

ここで電界強度の高い内側空間領域において  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の換算電  
10 界強度が得られれば、外側空間領域における換算電界強度が  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  未満であっても、従来の PDP と比べて十分に優れたパネル輝度と発光効率が得られる。

PDP1 における誘電体層 14 の誘電率は、LCR メータ（例えば、ヒューレット・パッカード社製 4284A）を用いて測定することができる。

具体的な測定方法は、前面パネル 10 上で隣接する複数本の表示電極 12, 1  
15 3 を連結して共通電極とする。次に、この共通電極上を覆うように誘電体層 14 の上に Ag 電極を形成し、この Ag 電極と共通電極との間に交流電圧（周波数  $10 \text{ kHz}$ ）を印加することによって誘電体層の静電容量 C を測定する。（この容量 C は LCR メータに直接表示される）。

誘電体層 14 の誘電率  $\epsilon$  は、下記数 2 を用いて静電容量 C の測定値から算出す  
20 る。

$$C = \epsilon S / m \quad \cdots \text{数 2}$$

（ここで、S は共通電極の面積、m は誘電体層 14 の厚さ）

（PDP1 の効果について）

25 以上説明したように、PDP1 においては、放電ガスの組成及び封入圧力、誘電体層 14 の厚さ及び誘電率、表示電極 12, 13 の間隙を上記のように設定することによって、維持放電時に換算電界強度が  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の電界を

発生し、これによって、高いパネル輝度及び発光効率が得られる。

PDP1の放電開始電圧に関しても150～190V程度と低く抑えられるので、駆動回路100によって従来のPDPと同等もしくはより低い駆動電圧で駆動することが可能であり、消費電力も低く抑えることができる。

- 5      また、実施例において詳述するが、従来の一般的なPDPのパネル輝度は約400cd/m<sup>2</sup>程度である（文献「FLAT-PANEL DISPLAY」1997、P.198参照）のに対し、PDP1においては、約800～1650cd/m<sup>2</sup>のパネル輝度が得られる。即ち、PDP1においては、従来のPDPと比べて約2倍～3倍、もしくはそれ以上のパネル輝度を得ることが可能である。

10

（誘電体層14の形態について）

誘電体層14は、上記図4に示したように単一層として形成してもよいが、互いに異なる誘電体材料を順に積層させることによって、複数の層が積層された多重層構造とすることも可能である。

- 15      製法のところでも説明するが、誘電体層14を多重層構造で形成すると、各層の厚さの比率を調整したり各層ごとに用いる誘電体材料を選択することができるので、誘電体層14の全体的な誘電率を設定することが比較的容易にできる。

誘電体層14を多重層構造とする場合、表示電極12、13上の全体を均一的に多重層構造にする形態と、部分的に多重層構造とする形態が考えられる。

- 20      図5では、表示電極12、13が金属電極からなり、誘電体層14として、前面ガラス基板11全体にわたって第1誘電体層14a及び第2誘電体層14bが形成されている例が示されている。このように、表示電極12、13が金属電極で形成されている場合は、誘電体層14を、表示電極12、13上の全体にわたって第1誘電体層14a及び第2誘電体層14bを均一的に積層させた構造とするのが好ましい。
- 25

一方表示電極が積層型の場合、同様に表示電極12、13上の全体にわたって第1誘電体層14a及び第2誘電体層14bを均一的に積層させてもよいが、以



下に示す変形例のようにすることもできる。

(誘電体層 1 4 の変形例)

図 6 では、表示電極 1 2, 1 3 が、透明電極 1 2 a, 1 3 a の上にバス電極 1 2 b, 1 3 b を積層させた積層型であって、誘電体層として、前面ガラス基板 1 1 全体にわたって配された第 1 誘電体層 1 4 a と、第 1 誘電体層 1 4 a 上でバス電極 1 2 b, 1 3 b が配された領域上にだけ第 2 誘電体層 1 4 b が配されている例が示されている。各層の厚さは、例えば、第 1 誘電体層 1 4 a の厚さを 3 ~ 5  $\mu\text{m}$ 、第 2 誘電体層 1 4 b の厚さを 1 5 ~ 2 5  $\mu\text{m}$  に設定する。

誘電体層をこのように形成することによって、バス電極 1 2 b, 1 3 b 上における誘電体層の厚さ  $m_1$  を、バス電極 1 2 b, 1 3 b が載っていない透明電極 1 2 a, 1 3 a 上における誘電体層の厚さ  $m_2$  よりも大きくすることができる。

これによって、以下のような効果を奏する。

透明電極 1 2 a, 1 3 a 上にバス電極 1 2 b, 1 3 b が配された積層型の表示電極 1 2, 1 3 を有する PDP 1 においては、駆動時に走査電極 1 2 とアドレス電極 2 2 との間でアドレス放電を行う時に、主としてバス電極 1 2 b とアドレス電極 2 2 との間で放電が生じるが、バス電極 1 2 b は透明電極 1 2 a 上に突出して形成されているので、バス電極 1 2 b 上の誘電体層が薄ければ絶縁破壊が発生しやすい。

これに対して図 6 の例では、誘電体層 1 4 の中でも第 1 誘電体層 1 4 a と第 2 誘電体層 1 4 b が重なっている厚さ  $m_2$  のところを介してアドレス放電が行われるので、アドレス放電時の絶縁破壊を回避することができ、これによって良好な書き込みを行うことができる。

一方、走査電極 1 2 と維持電極 1 3 間で維持放電がなされる時には、主に透明電極 1 2 a と透明電極 1 2 a との間で放電が生じるが、この放電は誘電体層 1 4 の中でも第 1 誘電体層 1 4 a だけが存在するところ (厚さ  $m_1$ ) を介して行われる。即ち、維持放電時には主として誘電体層の厚みが小さいところを介して放電が行

われるので、放電セル内で高い電界強度が得られる。そのため、放電セルにおいて高輝度で発光が行われる。

(表示電極の形状について)

- 5 図7は、PDP1において、表示電極12、13が非対称形状である例を示す図であって、前面パネル10を背面パネル20側から見た正面図である。

図中、上下方向に伸びる点線で記載した帯状の領域は隔壁24が位置する領域である。この隔壁24と横方向の点線で囲まれた枠内が1つの放電セルに相当する。

- 10 上記図4の例においては、透明電極12a、13aはバス電極12b、13bに沿って帯状に形成され、表示電極12、13が対称形状であるものとして説明したが、この図7に示す例では、表示電極12、13の中、一方の形状を変形させて、互いに非対称な形状にしている。

- 15 このように表示電極12、13を非対称とすることによって、維持放電時には表示電極12、13の間でいわゆる不平等電界が発生し、放電セル内に強い電界強度が生じる（放電ハンドブック、第3部第1章、P.115、124参照）。

よって、本例のように表示電極対12、13を非対称な形状にすることは、放電セルで強い電界を発生するのに有利である。

- 20 具体的に図7の例では、維持電極13において、透明電極13aを、バス電極13bに沿って点在する島状としている。そして、島状の各透明電極13aは、バス電極13bから他方の電極（走査電極12）に対して針状に突出する凸部を形成するように配置されている。

- 25 この場合、凸部先端と走査電極12との間隙が、表示電極対間の間隙に相当する。そして、維持放電時に表示電極対12、13間に電圧が印加されると、透明電極13aによって形成される突出部先端に静電荷が集中して不平等電界が形成される。このように不平等電界が形成されると、放電セル内に強い電界強度が生じやすくなる。

透明電極 13a による突出部のサイズはセルピッチによって異なるが、例えば 42 インチハイビジョンテレビ用の PDP においては、表示電極幅方向のセルピッチが 480  $\mu\text{m}$  程度であるため、透明電極 13a による凸部の突出量は 150  $\mu\text{m}$  程度に設定するのが適度で、凸部の幅については、1  $\mu\text{m}$  程度でもよいが容易に製作することも考慮すると 10 ~ 50  $\mu\text{m}$  の範囲で設定するのが適当である。

なお、図 7 の例では、表示電極 13 が積層型であって突出部が透明電極 13a によって形成されているが、表示電極 13 が金属電極からなる場合にも金属電極自体に凸部を形成すれば同様の効果を奏する。

また、図 7 の例では各放電セルに突出部が 1 個ずつ配設されている。この突出部を各放電セルに 2 個以上形成してもよいが、静電荷の集中密度を高めて電界強度を向上させるためには、各放電セルに突出部を 1 個だけ設けることが望ましい。

(PDP 1 の製造方法について)

上記 PDP 1 の製造方法について、その具体例を説明する。

15 前面パネル 10 の作製：

ソーダライムガラスからなる前面ガラス基板 11 (厚さ 2 mm) の表面上に、表示電極 12, 13 を形成する。

表示電極 12, 13 を透明電極とバス電極との積層型にする場合、スパッタ法で厚さ約 0.12  $\mu\text{m}$  の ITO 膜を均一に形成し、その後、フォトリソグラフィ法でストライプ状にパターニングすることによって透明電極 12a、13a を形成する。続いて、感光性の銀ペーストを前面ガラス基板 11 の全表面に形成し、フォトリソグラフィ法でストライプ状にパターニングし、これを 550℃ まで加熱して銀ペーストを焼成することによって、上記透明電極 12a、23a 上にバス電極 12b、13b を形成する。

25 表示電極 12, 13 を金属電極だけで形成する場合、感光性 Ag ペーストを全面塗布し、これをフォトリソグラフィ法でパターニングすることによって銀電極を形成する方法、あるいは、スパッタ法で Cu 層, Cr 層, Cr 層を順に全面に形

成し、これをフォトリソグラフ法でパターニングすることによってCu-Cr-Cr電極を形成する方法を用いることができる。

次に、誘電体層14を形成する。まず、誘電体層14を単一層とする場合について説明する。

- 5 約600℃以下の軟化点を有する誘電体ガラス粉末（55～70重量%）と、エチルセルロースあるいはアクリル樹脂を、1～20重量%を含むターピネオール、あるいはブチルカルビトールアセテートから成るバインダー（30～45重量%）を、三本ロールでよく混練し、ダイコート用あるいは印刷用ペーストを作製する。
- 10 上記誘電体ガラス粉末は、誘電体ガラス材料を粉砕することによって得られるが、良質の誘電体層を形成するには、この粉砕時において、湿式ジェットミル（ナノマイザー社製）を用いて平均粒径が0.1μm～1.5μmになるまで粉砕し、ガラス粉末の最大粒径が平均粒径の3倍以内に収まるように粉砕条件を設定するのが好ましい。即ち、このようにガラス材料を粉砕することによって、後の焼成
- 15 時において気泡の発生を防ぐことができるので、誘電体層14の電気的性質が均一となり、PDP駆動時における誘電体層14の絶縁破壊も生じにくくなる。
- また上記ペーストには、塗布性能を向上させるため、必要に応じて可塑剤を0.1～0.4重量%ほど添加するのがよい。可塑材としては、例えばフタル酸ジオクチル、フタル酸ジブチル、リン酸トリフェニル、リン酸トリブチル等や分散剤、
- 20 グリセロールモノオレート、ソルビタンセスキオレヘート、ホモゲノール（Kaオコーポレーション社製品名）、アルキルアリル基のリン酸エステルが挙げられる。そして作製したペーストを、前面ガラス基板11上にダイコート法あるいはスクリーン印刷法で塗布し、乾燥した後、誘電体ガラス材料の軟化点より少し高い温度で焼成する。これにより誘電体層14が形成される。
- 25 誘電体層14の誘電率を上記のように6～11と低く抑えるには、誘電体ガラス材料として、ZnO系ガラスを用いればよい。従来から誘電体ガラス層に用いられていたPbO系ガラスでは誘電体が比較的高く誘電率10～12程度のもの

が多いに対して、ZnO系ガラスは誘電率が比較的 low 誘電率 7 程度のものが多いからである。

次に、誘電体層 14 を第 1 誘電体層 14 a 及び第 2 誘電体層 14 b からなる二重層構造とする場合には、上記の単一層で形成する場合と同様にして第 1 誘電体層 14 a を形成し、引き続き、その上に同様の方法で第 2 誘電体層 14 b を形成すればよい。

但し、各誘電体ガラス材料を選定する際に、第 2 誘電体層 14 b の誘電体ガラス材料の軟化点が、第 1 誘電体層 14 a の誘電体ガラス材料の軟化点よりも低くなるようにして、第 2 誘電体層 14 b を焼成する際に、第 1 誘電体層 14 a の誘電体ガラス材料の軟化点よりも低い温度で焼成するのが好ましい。

第 1 誘電体層 14 a の誘電体ガラス材料の具体例としては、軟化点が  $550^{\circ}\text{C}$  ~  $575^{\circ}\text{C}$  で誘電率が 9 ~ 11 の  $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$  を主成分とする PbO 系ガラス、あるいは、軟化点  $550^{\circ}\text{C}$  ~  $575^{\circ}\text{C}$  で誘電率が 6 ~ 7 の  $\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{K}_2\text{O}-\text{CuO}$  を主成分とする ZnO 系ガラスが挙げられる。

第 2 誘電体層 14 b の誘電体ガラス材料の具体例としては、軟化点が  $440^{\circ}\text{C}$  ~  $475^{\circ}\text{C}$  で誘電率が 9 ~ 13 の  $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{CaO}$  を主成分とする PbO 系ガラス、あるいは、軟化点  $450^{\circ}\text{C}$  ~  $480^{\circ}\text{C}$  で誘電率が 6 ~ 7 の  $\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{K}_2\text{O}$  を主成分とする ZnO 系ガラスが挙げられる。

第 1 誘電体層 14 a 及び第 2 誘電体層 14 b の各誘電体ガラス材料を選定する際に、いずれか一方の誘電体ガラス材料として誘電率の低いもの（誘電率 7 程度）を用いれば、他方の誘電体ガラス材料として誘電率の高いもの（誘電率 11 ~ 13）を用いても、誘電体層 14 全体の誘電率は低く（誘電率 11 未満）抑えることができる。

続いて、誘電体層 14 上に MgO からなる保護層 15 を形成する。この保護層 15 は、真空蒸着法やスパッタ法の他に CVD 法（熱 CVD 法あるいはプラズマ CVD 法）によって形成することができ、厚さは例えば  $1.0\ \mu\text{m}$  とする。CV

D法によって形成すれば、(1 0 0)面あるいは(1 1 0)面配向のMgO層を形成することができる。

背面パネル20の作製：

背面ガラス基板21(厚さ2mm)の表面上に、アドレス電極22を形成する。

- 5 このアドレス電極22は、Agペーストをスクリーン印刷法により一定間隔でストライプ状に塗布し焼成することによって形成できる。

続いて、背面ガラス基板21のアドレス電極22を形成した側の全面にわたって誘電体層23を形成する。

- 10 誘電体層23は、誘電体層14と同様にして形成する。例えば、ガラス粉末(平均粒子径0.1 $\mu$ m~3.5 $\mu$ m)に対してTiO<sub>2</sub>(平均粒子径0.1 $\mu$ m~0.5 $\mu$ m)を20重量%混合して、誘電体ガラスペーストを作製し、これを厚さ20~30 $\mu$ mで塗布し、540℃~580℃で焼成することによって形成する。

- 15 次に、誘電体層23上において、アドレス電極22どうしの間に、ガラス材料を用いて隔壁24を形成する。この隔壁24は、例えばガラスペーストを繰り返してスクリーン印刷した後、焼成することによって形成できる。

次に、隔壁24どうしの間の溝に、蛍光体層25を形成する。

蛍光体層25は、赤色(R)蛍光体、緑色(G)蛍光体、青色(B)蛍光体のいずれかを含む蛍光インキを溝に塗布し、乾燥・焼成することによって形成できる。

- 20 蛍光体インキの塗布方法としては、スクリーン印刷法などの方法も用いることができるが、精細なパネル構造の場合には、極細ノズルから蛍光体インキを吐出しながら走査することによって塗布する方法を用いれば、精細なパネル構造の場合にも各溝に均一的に蛍光体インキを塗布することができる。この場合、各色蛍光体として、平均粒径3 $\mu$ m程度の蛍光体粉末を使用するのが好ましい。

- 25 パネルの封着：

このように作製した前面パネル10と背面パネル20の外周部同士を、封着用ガラスを用いて貼り合わせる。

その後、両パネル間の内部を高真空（ $1 \times 10^{-4}$  Pa 程度）に脱気し、これに所定の圧力で放電ガスを封入する。

5 以上で PDP 1 が出来上がるが、封着時において隔壁 24 の頂部にも封着ガラスを塗布して封着すれば、放電ガスの封入圧力が大気圧よりも高い場合においても、前面パネル 10 と背面パネル 20 とが強固に密着されるので、PDP 1 の構造強度が高められる。

（対向放電型 PDP への適用について）

10 以上、面放電型の PDP 1 について説明したが、本発明は対向型 PDP に対しても適用可能である。

15 対向放電型 PDP においては、対をなす表示電極は、前面パネル側と背面パネル側とに配設されており、また、対をなす表示電極どうしは、放電空間を挟んで互いに直交するように配設されているが、各表示電極上に誘電体層が形成され、表示電極が誘電体層を介して放電空間に臨んでいる点については面放電型 PDP と同様である。

20 このような対向放電型 PDP においても、維持放電時に、放電空間において換算電界強度が  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の電界を発生するように、パネル構造を設定すれば、良好な輝度及び発光効率を得ることができる。また、換算電界強度が  $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$  以上の電界を発生するために望ましいと考えられるパネル構造（表示電極間の距離、誘電体層の厚さや誘電率、放電ガス中の Xe 量や封入圧力）についても、面放電型の PDP 1 で説明した内容が適用される。

#### 〔実施例〕

25 上記実施の形態に基づき、以下に説明するような条件のもとで、表 1、2 の試料番号 1 ～ 20 に示す実施例の面放電型 PDP を作製した。

（表 1）

試料 番号	誘電体層 の構成と 全体膜厚	誘電体層 の誘電率		電極先端 部分の誘 導体膜厚	電極間 距離	電極 形状	ガス種と ガス圧	放電空間 での換算 電界強度	紫外線 の波長	パネル 輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	200V,50kHz 24時間後の パネル輝度 変化率
		一層目	二層目								
1	1層15 $\mu$ m	9	—	15 $\mu$ m	60 $\mu$ m	平行	Ne-Xe (90:10)	43V/cm $\cdot$ KPa	173nm	890	-5.0%
2	1層15 $\mu$ m	6.7	—	15 $\mu$ m	60 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe (90:10)	75V/cm $\cdot$ KPa	173nm	920	-4.0%
3	2層15 $\mu$ m	7.0	6.7	5 $\mu$ m	60 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe (90:10)	100V/cm $\cdot$ KPa	173nm	910	-3.5%
4	2層15 $\mu$ m	6.5	6.0	5 $\mu$ m	50 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe-Ar (91:8:1)	113V/cm $\cdot$ KPa	173nm	980	-3.2%
5	2層20 $\mu$ m	11	6.2	3 $\mu$ m	30 $\mu$ m	平行	Ne-Xe-Ar (91:8:1)	83V/cm $\cdot$ KPa	173nm	950	-3.8%
6	1層10 $\mu$ m	9	—	10 $\mu$ m	50 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe (94:6)	82V/cm $\cdot$ KPa	173nm	915	-4.2%
7	2層25 $\mu$ m	11	6.7	5 $\mu$ m	20 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe-Ar-He (83:6:1:10)	150V/cm $\cdot$ KPa	173nm	995	-2.9%
8	1層25 $\mu$ m	9	—	25 $\mu$ m	70 $\mu$ m	平行	Ne-Xe (95:5)	37V/cm $\cdot$ KPa	173nm	785	-5.6%
9	1層15 $\mu$ m	6.5	—	15 $\mu$ m	70 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe (80:20)	60V/cm $\cdot$ KPa	173nm	920	-4.0%
10	1層15 $\mu$ m	9.0	—	15 $\mu$ m	60 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe (70:30)	75V/cm $\cdot$ KPa	173nm	1050	-3.5%
11	2層15 $\mu$ m	11	6.5	5 $\mu$ m	60 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe (50:50)	42V/cm $\cdot$ KPa	173nm	1150	-3.4%
12	2層15 $\mu$ m	6.5	11	5 $\mu$ m	50 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe (30:70)	113V/cm $\cdot$ KPa	173nm	1200	-2.5%



(表 2)

試料 番号	誘電体層 の構成と 全体膜厚	誘電体層 の誘電率		電極先端 部分の誘 導体膜厚	電極間 距離	電極 形状	ガス種と ガス圧	放電空間 での換算 電界強度	紫外線 の波長	パネル 輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	200V,50kHz 24時間後の パネル輝度 変化率
		一層目	二層目								
13	2層20 $\mu$ m	11	6.7	3 $\mu$ m	30 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe (20:80)	135V/cm $\cdot$ KPa	173nm	1350	-3.0%
14	1層10 $\mu$ m	6.0	-	10 $\mu$ m	50 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe-He (20:30:50)	83V/cm $\cdot$ KPa	173nm	1320	-3.1%
15	2層25 $\mu$ m	6.5	10	3 $\mu$ m	20 $\mu$ m	一方凸状	Ne-Xe (10:90)	257V/cm $\cdot$ KPa	173nm	1350	-2.9%
16	1層25 $\mu$ m	6.8	-	25 $\mu$ m	70 $\mu$ m	平行	Ne-Xe (85:15)	37V/cm $\cdot$ KPa	173nm	850	-3.4%
17	1層25 $\mu$ m	6.8	-	25 $\mu$ m	90 $\mu$ m	Ag電極 一方凸状	Ne-Xe (80:20)	47V/cm $\cdot$ KPa	173nm	910	-3.2%
18	2層35 $\mu$ m	10	6.7	35 $\mu$ m	70 $\mu$ m	Ag電極 一方凸状	Ne-Xe (85:15)	56V/cm $\cdot$ KPa	173nm	880	-3.0%
19	1層25 $\mu$ m	6.7	-	25 $\mu$ m	80 $\mu$ m	Cr/Ca/Cr 一方凸状	Ne-Xe (85:15)	37V/cm $\cdot$ KPa	173nm	1380	-2.1%
20	2層35 $\mu$ m	6.7	10	35 $\mu$ m	20 $\mu$ m	Cr/Ca/Cr 一方凸状	Ne-Xe (80:20)	80V/cm $\cdot$ KPa	173nm	1650	-2.5%
21 <sup>*</sup>	2層40 $\mu$ m	11	11	20 $\mu$ m	120 $\mu$ m	平行	Ne-Xe (96:4)	23V/cm $\cdot$ KPa	147nm	402	-15.0%
22 <sup>*</sup>	1層40 $\mu$ m	11	11	40 $\mu$ m	100 $\mu$ m	平行	Ne-Xe (97:3)	32V/cm $\cdot$ KPa	147nm	395	-15.4%
23 <sup>*</sup>	2層40 $\mu$ m	11	11	20 $\mu$ m	100 $\mu$ m	平行	Ne-Xe (95:5)	26V/cm $\cdot$ KPa	147nm	420	-14.5%
24 <sup>*</sup>	1層40 $\mu$ m	11	11	40 $\mu$ m	100 $\mu$ m	平行	Ne-Xe (95:5)	26V/cm $\cdot$ KPa	147nm	415	-15.8%

(\*を付けた試料番号21~24は比較例)

青色蛍光体としてはいずれも  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{3+}$  を用いた。

表 1, 2 に示すように、放電ガスは、 $\text{Ne}-\text{Xe}$  系、 $\text{Ne}-\text{Xe}-\text{Ar}$  系、 $\text{Ne}-\text{Xe}-\text{Ar}-\text{He}$  系のいずれかを用い、放電ガス中に占める  $\text{Xe}$  の分圧は 5 ~ 90 % の範囲内で、放電ガスの封入圧力は 66.5 ~ 200 kPa の範囲内で  
5 設定した。

表示電極 12、13 のタイプについては、試料番号 1 ~ 16 の PDP では表には記載していないが ITO 透明電極上に金属電極を積層させた積層型である。また表に記載されているように試料番号 17 ~ 20 は金属電極であって、試料番号 17, 18 の PDP では Ag 電極、試料番号 19, 20 の PDP では Cr-Cu-Cr 電極である。  
10

また、表示電極 12、13 の形状については、表中に「平行」と記載されているものは単純な帯状であることを示し、「一方凸状」と記載されているのは、図 7 に示される例のように表示電極 13 に凸部が形成されていることを示す。

誘電体層の構造は、表 1, 2 に記載されているように単一層構造もしくは二層構造とした。表示電極が積層構造の場合で誘電体層を二層構造とする場合には、  
15 図 6 に示すように金属電極上だけに第 2 層を形成した。

誘電体層を構成する各誘電体材料としては、表 1, 2 に示す誘電率を有するものを用いた。

具体的には、誘電率 9 以上の誘電体ガラスとしては  $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$  を主成分とする PbO 系ガラス、誘電率 7 以下の誘電体ガラスとしては  
20  $\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{K}_2\text{O}$  を主成分とする ZnO 系ガラスを用いた。

誘電体層の膜厚 (表 1, 2 の「電極先端部分の膜厚」) は 3 ~ 25  $\mu\text{m}$  である。  
なお、表 1, 2 における「誘電体の全体膜厚」は、誘電体層が二層構造の場合には第 1 層と第 2 層が重なっている部分の誘電体層の膜厚を指す。よって、表示電  
25 極が積層構造で且つ誘電体層が二層構造の場合には、「電極先端部分の膜厚」よりも「誘電体の全体膜厚」の値が大きくなっている。

一方、比較例の面放電型 PDP として、表 2 の試料番号 21 ~ 24 に示すもの

を作製した。

比較例のPDPは、実施例のPDPと同様の構成であるが、誘電体層は膜厚が $30\mu\text{m}$ 以上で誘電率が1.1、表示電極（透明電極）の間隙は $80\mu\text{m}$ 以上、放電ガスはNe-Xe系（Xe量は3～5体積%）に設定されている。

## 5 （性能比較試験）

上記のように作製した実施例並びに比較例の各PDPを駆動しながら、放電空間での換算電界強度、紫外線波長、パネル輝度、パネル輝度の変化率（加速寿命テスト）について調べた。

放電空間での換算電界強度、紫外線波長及びパネル輝度は、各PDPを放電電圧 $180\text{V}$ 、周波数 $30\text{kHz}$ で稼働させながら測定した。

放電空間での換算電界強度の測定は、上記数1式に基づいて、各種パラメータを考慮しながら放電空間内を3次元シミュレーションすることによって換算電界強度を求めることによって行った。

パネル輝度の変化率については、通常の駆動条件よりも過酷な条件（放電電圧 $200\text{V}$ 、周波数 $50\text{kHz}$ ）で24時間で駆動させ、駆動前の輝度に対する駆動後の輝度の変化値を算出し、これをパネル輝度の変化率とした。なお、試料は5枚ずつ用意して、5枚の試料についての平均値を求めた。

## 実験結果と考察：

実験結果は表1、2に示す通りである。この結果をもとに、以下のように考察した。

試料番号1～20の実施例においては、放電空間内での電界強度が $37\text{V/cm}\cdot\text{KPa}$ 以上であり、紫外線の波長としてXeエキシマーの波長 $173\text{nm}$ が主に観測されている。一方、試料番号21～24の比較例においては、放電空間内での電界強度が $37\text{V/cm}\cdot\text{KPa}$ 未満であり、紫外線の波長としてXe共鳴線の波長 $147\text{nm}$ が主に観測されている。

また、試料番号1～20の実施例においては、試料番号21～24の比較例と

比べて、2倍から3倍以上のパネル輝度が得られている。

これより、放電空間内での電界強度が $37\text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$ であれば、放電空間内での電界強度が $37\text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$ 未満の場合と比べて、紫外線中のXeエキシマー量が多くなると共に、パネル輝度がかなり向上することがわかる。

- 5      また、試料番号1～20の実施例においては、試料番号21～24の比較例と比べて、パネル輝度変化率においても $1/3 \sim 1/5$ 程度となっており、実施例のPDPは耐久性にも優れていることがわかる。この理由は、Xeエキシマーは、波長が共鳴線の波長より長いため、紫外線が蛍光体と衝突する際のエネルギーが比較的穏やかであって、蛍光体に与えるダメージが小さいためと考えられる。

- 10      この他にも、以下のように考察される。

試料番号1～20の実施例は試料番号21～24の比較例と比べて放電空間中のXe量が比較的高くパネル輝度も高い。また、試料番号9～20の間でパネル輝度を比較しても、放電ガス中のXe量が多いものほどパネル輝度が高い傾向がある。また放電ガス中のXeの割合が同等ならば、封入圧力が高い方がパネル輝度が高い傾向が見られる。

15

これより、放電空間中のXe量が多いほど高いパネル輝度が得られやすいことがわかるが、これは、放電空間中のXe量が多いほどXeエキシマーの発生量が多いためと考えられる。

- 試料番号8の実施例と試料番号24の比較例とは、放電ガス中のXe量が5%で封入圧力が $66.5\text{ KPa}$ である点は同等であるが、試料番号8では換算電界強度が $37\text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$ と高いのに対して、試料番号24では換算電界強度が $26\text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$ と低い。
- 20

これより、放電空間に発生する換算電界強度は、放電ガスのXe量だけで決まるのではなく、誘電体層の厚さや誘電率、表示電極の間隙等の条件によっても左右されることがわかる。

25

試料番号1, 2, 6, 8～10, 14, 16, 17, 19の実施例、及び試料番号22, 24の比較例は、誘電体層がともに単一層構造であるが、これらの間

で、誘電体層の厚さと放電空間での換算電界強度とを比較すると、誘電体層の厚さが小さいほど放電空間での換算電界強度が強い傾向が見られる。

5 試料番号 3～5, 7, 11～13, 15, 18, 20 の実施例、及び試料番号 21, 23 の比較例は、誘電体層が共に二層構造であるが、これらの間で電極先端部分での誘電体層の厚さと放電空間での換算電界強度とを比較すると、電極先端部分での誘電体層の厚さが小さいほど放電空間での換算電界強度が強い傾向が見られる。

10 試料番号 1～20 の実施例の間で、表示電極の間隙と放電空間での換算電界強度とを比較すると、表示電極の間隙が小さいほど放電空間での換算電界強度が高い傾向が見られる。

これらより、誘電体層の厚さが小さいほど、また表示電極の間隙が小さいほど、放電空間で高い換算電界強度が得られやすいことがわかる。

15 試料番号 1～20 の実施例の間で、表示電極の形状が平行状のものと一方が凸状であるものとを比較すると、表示電極の形状が平行状のものよりも一方が凸状であるものの方が、放電空間での換算電界強度が強くパネル輝度も高い傾向が見られる。

これより、表示電極対の形状が対称よりも非対称の方が、放電空間で高い換算電界強度が得られやすいことがわかる。

## 20 産業上の利用可能性

本発明の PDP は、コンピュータやテレビ等のディスプレイ装置に適用でき、特に大型で精細な表示を行うディスプレイ装置に適している。

## 請求の範囲

1. 1対の基板間に、隔壁群が配設され、当該隔壁群で仕切られた各空間に  
蛍光体が配されると共に放電ガスが封入されて放電空間が形成され、前記各放電  
5 空間に対して誘電体層を介して臨むように複数の表示電極対が配設され、

前記誘電体層に電荷を蓄積することによって書き込みを行い、前記表示電極対  
間に所定の維持電圧を印加することによって誘電体層に電荷が蓄積された放電空  
間で選択的に放電を発生し、当該放電に伴って発生する紫外線を蛍光体層で可視  
光に変換することによって表示を行うプラズマディスプレイパネルであって、

10

前記表示電極対の間に前記所定の維持電圧を印加する際に、 $37\text{ V/cm} \cdot \text{Pa}$   
以上の換算電界強度を有する電界が前記放電空間に発生するようパネル構造が設  
定されている。

15 2. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記放電ガスにはキセノンが含まれ、

前記表示電極対の間に前記所定の維持電圧を印加する際に、放電に伴って発生  
する紫外線は、キセノン共鳴線よりもキセノン分子線を多く含む。

20 3. 1対の基板間に、隔壁群が配設され、当該隔壁群で仕切られた各空間に  
蛍光体が配されると共に放電ガスが封入されて放電空間が形成され、前記各放電  
空間に対して誘電体層を介して臨むように複数の表示電極対が配設され、

前記誘電体層に電荷を蓄積することによって書き込みを行い、前記表示電極対  
間に所定の維持電圧を印加することによって誘電体層に電荷が蓄積された放電空  
25 間で選択的に放電を発生し、当該放電に伴って発生する紫外線を蛍光体層で可視  
光に変換することによって表示を行うプラズマディスプレイパネルであって、

前記放電ガスにおけるXe含有量と封入圧力、前記表示電極対の間隙及び前記

誘電体層の厚さと誘電率は、

前記表示電極対の間に前記所定の維持電圧を印加する際に、 $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$ 以上の換算電界強度を有する電界が当該放電空間に発生するように設定されている。

5

4. 請求項3記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記放電ガスのXe含有量が5%以上90%以下である。

10

5. 請求項4記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記放電ガスの封入圧力は $66.5 \text{ KPa}$ 以上 $200 \text{ KPa}$ 以下である。

15

6. 請求項3記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
誘電体層は、前記表示電極対の互いに対向する部分上での厚さが $3 \mu\text{m}$ 以上 $35 \mu\text{m}$ 以下である。

20

7. 請求項6記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記誘電体層の誘電率が6以上11未満である。

8. 請求項7記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記誘電体層は、互いに異なる2種類以上の誘電体材料が積層されて形成されている。

25

9. 請求項3～7のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記表示電極対の間隙は、前記放電空間に臨むところにおいて $20 \mu\text{m}$ 以上 $90 \mu\text{m}$ 以下である。

10. 表面に複数対の表示電極が並行して配設されその上を誘電体層が被覆

している第1プレートと、表面に複数のアドレス電極が並行して配設された第2プレートとが、前記表示電極とアドレス電極とが交叉して対向する状態で隔壁を介して互いに平行に配され、

前記第1プレートと第2プレートとの間の隔壁で仕切られた各空間に、蛍光体層が形成されると共に放電ガスが封入されて放電空間が形成され、

前記表示電極とアドレス電極との間で書き込み放電することによって前記誘電体層に電荷を蓄積し、所定の維持電圧を印加することによって誘電体層に電荷が蓄積された放電空間で選択的に放電を発生し、当該放電に伴って発生する紫外線を蛍光体層で可視光に変換することによって表示を行うプラズマディスプレイパネルであって、

前記表示電極対の間に前記所定の維持電圧を印加する際に、 $37\text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$ 以上の換算電界強度を有する電界が前記放電空間に発生するようパネル構造が設定されている。

11. 表面に複数対の表示電極が並行して配設されその上を誘電体層が被覆している第1プレートと、表面に複数のアドレス電極が並行して配設された第2プレートとが、前記表示電極とアドレス電極とが交叉して対向する状態で隔壁を介して互いに平行に配され、

前記第1プレートと第2プレートとの間の隔壁で仕切られた各空間に、蛍光体層が形成されると共に放電ガスが封入されて放電空間が形成され、

前記表示電極とアドレス電極との間で書き込み放電することによって前記誘電体層に電荷を蓄積し、所定の維持電圧を印加することによって誘電体層に電荷が蓄積された放電空間で選択的に放電を発生し、当該放電に伴って発生する紫外線を蛍光体層で可視光に変換することによって表示を行うプラズマディスプレイパネルであって、

前記放電ガスにおけるXe含有量と封入圧力、前記表示電極対の間隙及び前記誘電体層の厚さと誘電率は、



前記表示電極対の間に前記所定の維持電圧を印加する際に、 $37 \text{ V/cm} \cdot \text{KPa}$ 以上の換算電界強度を有する電界が当該放電空間に発生するように設定されている。

5      12.      請求項11記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記放電ガスのXe含有量が5%以上90%以下である。

13.      請求項12記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記放電ガスの封入圧力は66.5 KPa以上200 KPa以下である。

10

14.      請求項10記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記誘電体層の前記表示電極対の互いに対向する部分上での厚さが $3 \mu\text{m}$ 以上  
 $35 \mu\text{m}$ 以下である。

15      15.      請求項14記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記誘電体層の誘電率が6以上11未満である。

16.      請求項15記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記誘電体層は、2種類以上の誘電体材料が積層されて形成されている。

20

17.      請求項11～16のいずれか記載のプラズマディスプレイパネルにお  
いて、

前記表示電極対の間隙は、前記放電空間に臨むところにおいて $20 \mu\text{m}$ 以上  
 $90 \mu\text{m}$ 以下である。

25

18.      請求項17記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記対をなす表示電極どうしの形状が互いに異なっている。

19. 請求項17記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
対なす表示電極の少なくとも一方には、対向する表示電極に向かって突出する  
凸部が形成されている。

5

20. 請求項19記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記凸部は、各放電空間に対して1つまたは2つ以上設けられている。

10

21. 請求項17記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記表示電極は金属電極であって、  
前記誘電体層の誘電率は6以上9以下である。

15

22. 請求項21記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記誘電体層は、互いに異なる2種類以上の誘電体材料が積層されて形成され  
ている。

20

23. 請求項17記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記各表示電極は、  
透明電極層の上にバスラインが積層された構造であって、  
前記誘電体層は、  
バスライン上での厚さが透明電極上での厚さより大きい。

25

24. 請求項23記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、  
前記誘電体層は、  
第1の誘電体材料からなり各表示電極を全体的に覆うように3～25  $\mu\text{m}$ の厚  
さで形成された第1層と、第2の誘電体材料からなり前記第1層上における前記  
バスラインを覆う領域に形成された第2層とから構成されている。

25. 請求項1, 2, 3, 10, 11のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記誘電体層は、

- 5 平均粒径が $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $1.5\ \mu\text{m}$ 以下のガラス粉末が焼結されることによって形成されている層を含む。

26. 請求項1, 2, 3, 10, 11のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルと、

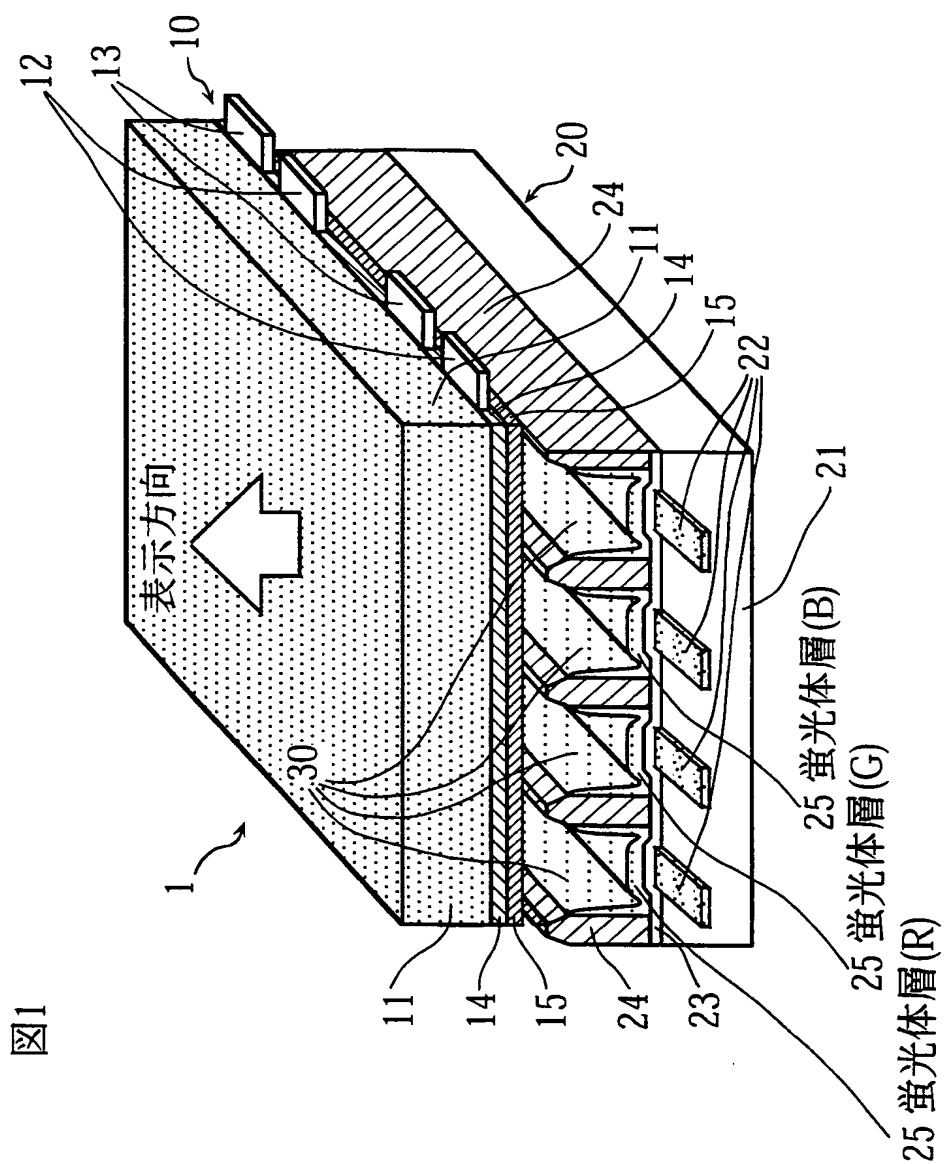
- 10 当該プラズマディスプレイパネルの各電極に電圧を印加する駆動回路とを備えるプラズマディスプレイパネル表示装置。

15

20

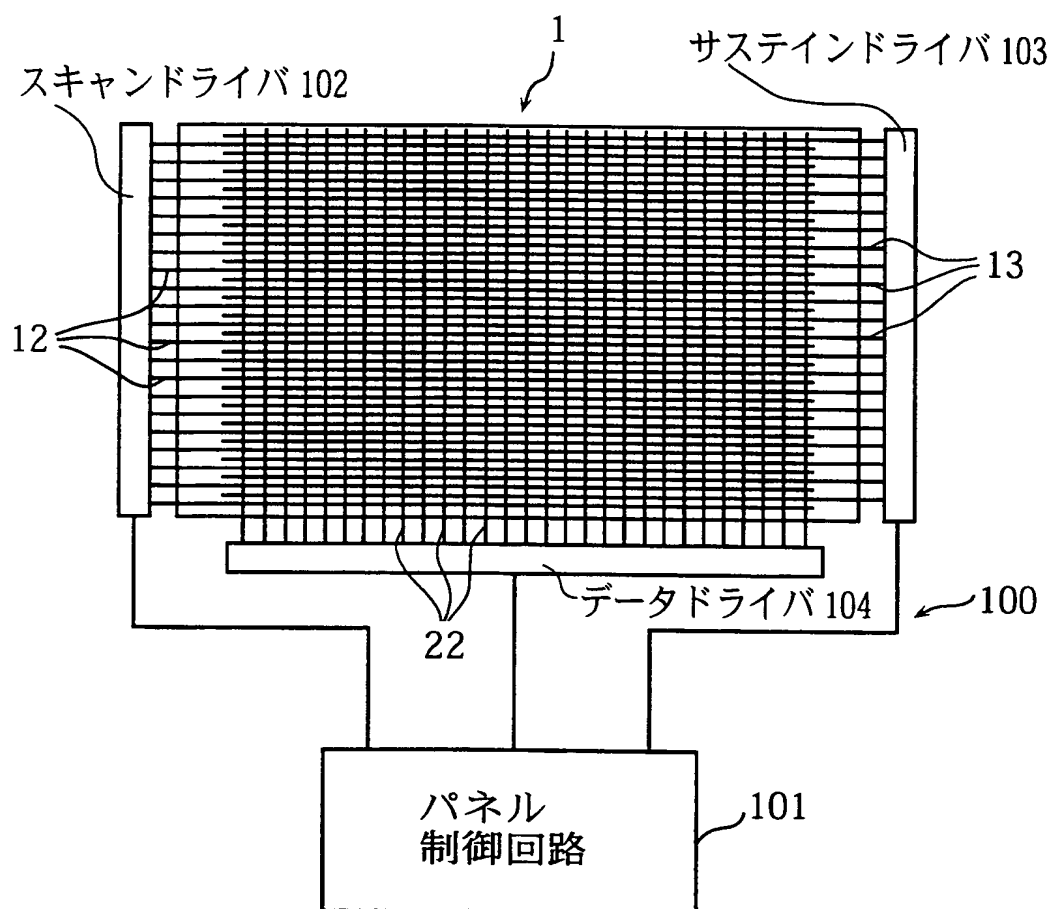
25

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

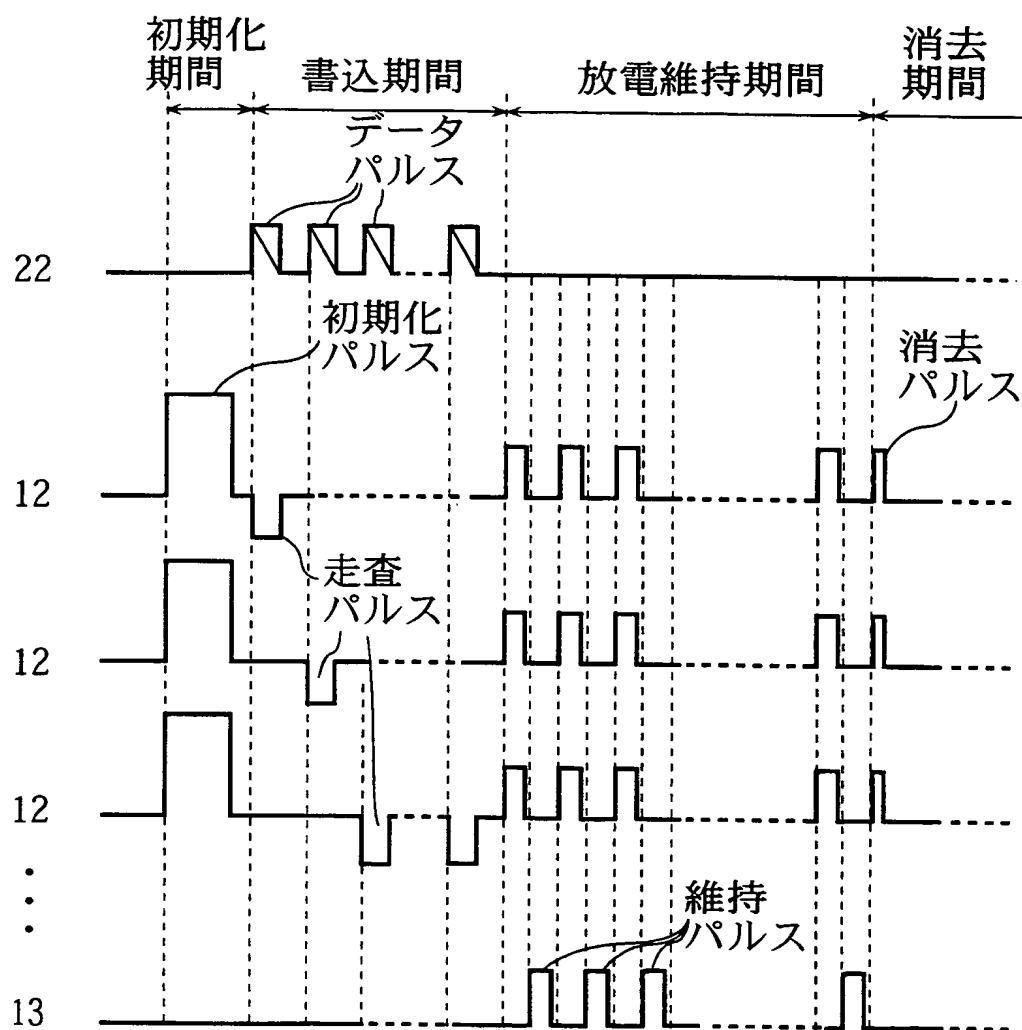
図2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



図3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図4

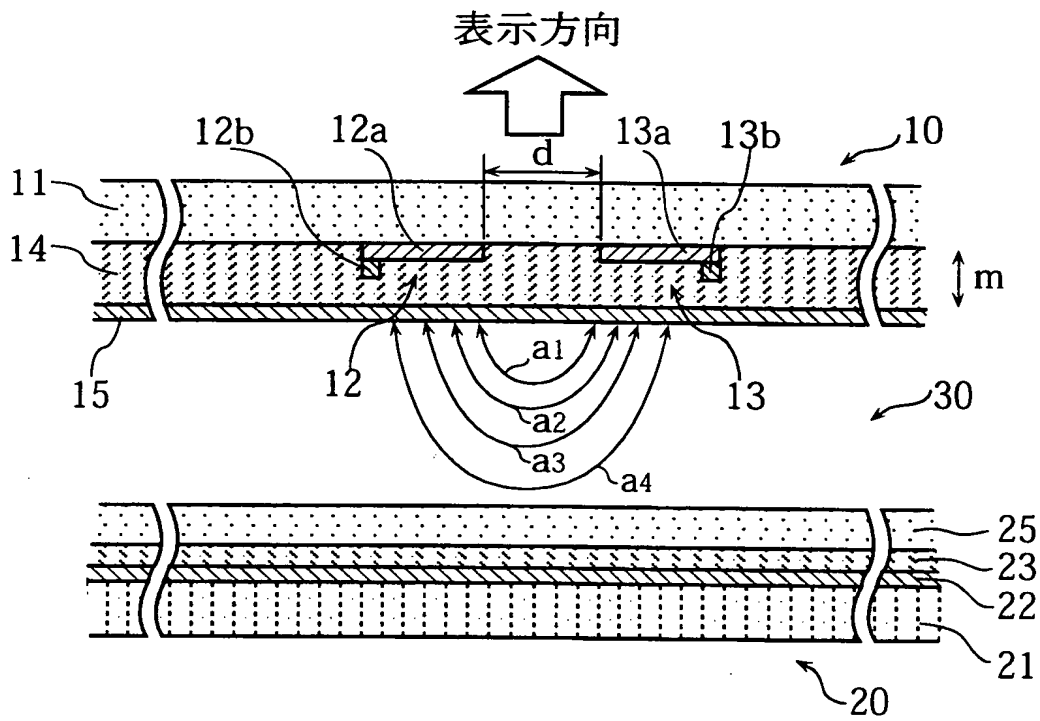
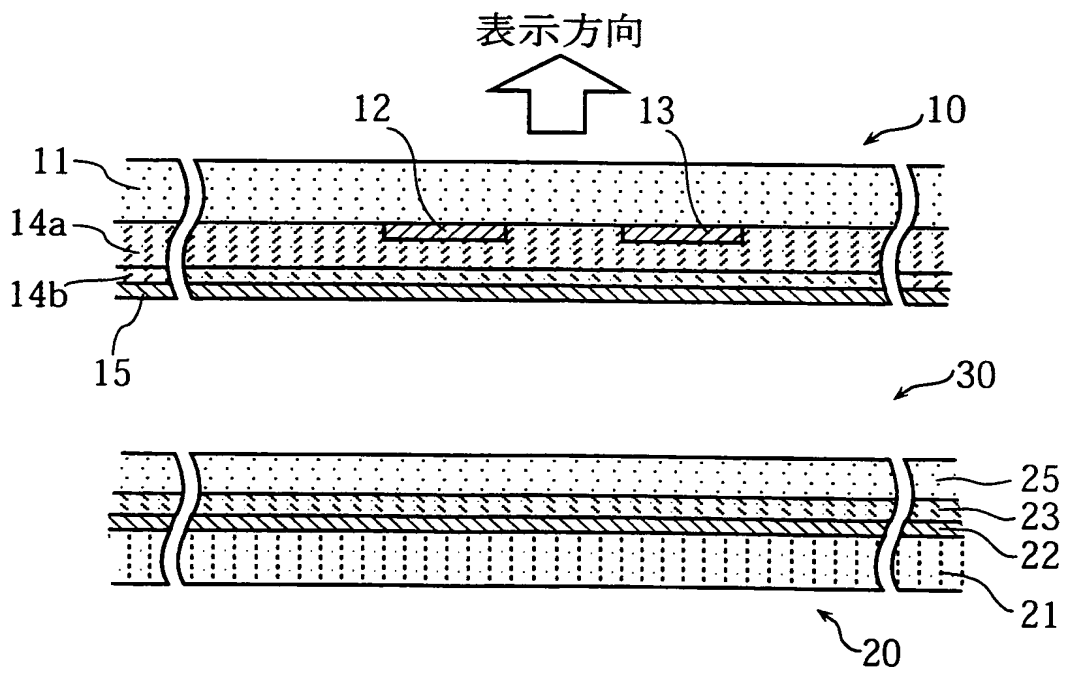


図5



**THIS PAGE BLANK (US: )**

図6

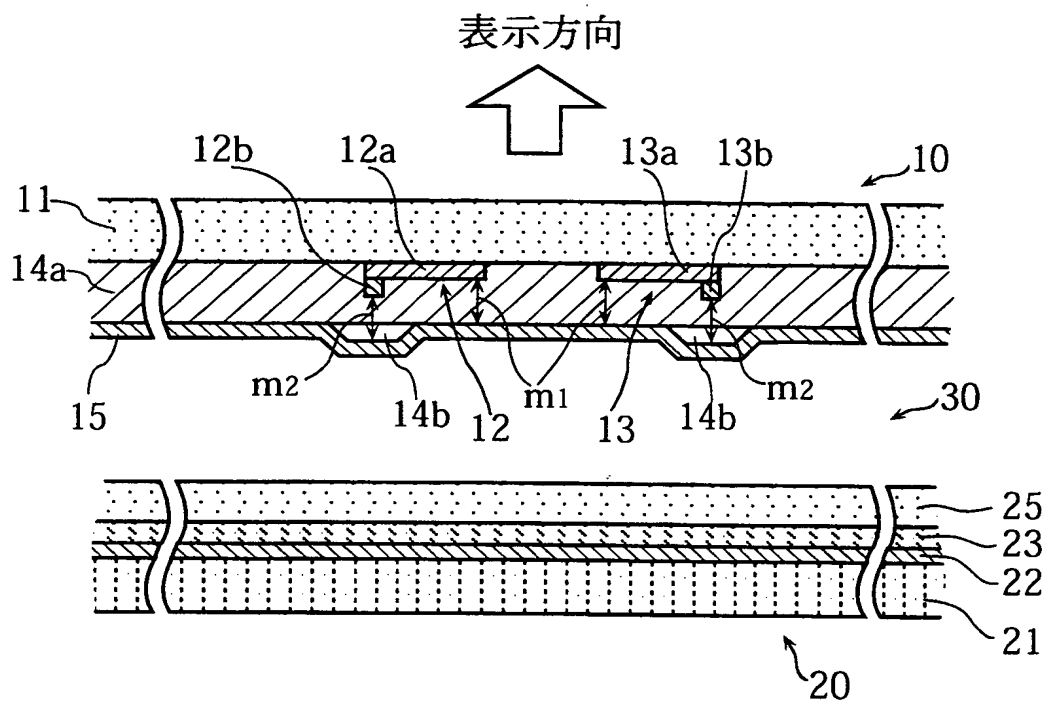
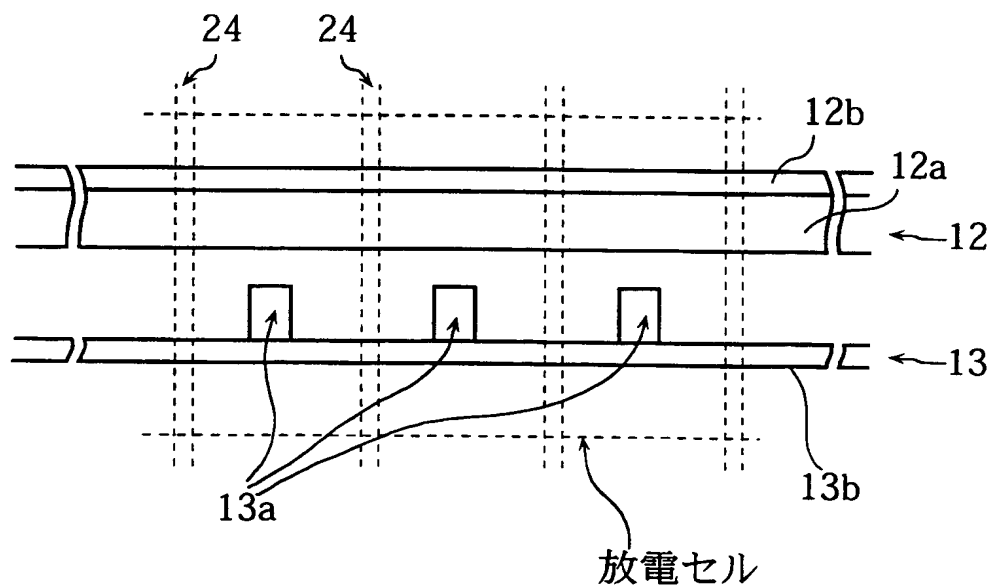


図7



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01J11/02, 17/49

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01J11/00, 11/02, 17/49

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-334811, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 18 December, 1998 (18.12.98), Full text; all drawings	1-7, 9-15, 17, 18, 21, 23, 25, 26
Y	Full text; all drawings (Family: none)	8, 16, 22, 24, 19, 20
Y	JP, 2-155142, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 14 June, 1990 (14.06.90), Full text; Fig. 9 & US, 5086297, A	8, 16, 22, 24
Y	US, 5736815, A (Pioneer Electronic Corporation), 07 April, 1998 (07.04.98), Full text; Fig. 1 & JP, 9-35644, A	19, 20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not  
considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing  
date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
cited to establish the publication date of another citation or other  
special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
means  
"P" document published prior to the international filing date but later  
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or  
priority date and not in conflict with the application but cited to  
understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered novel or cannot be considered to involve an inventive  
step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered to involve an inventive step when the document is  
combined with one or more other such documents, such  
combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25 April, 2000 (25.04.00)

Date of mailing of the international search report  
16 May, 2000 (16.05.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01J11/02、17/49

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01J11/00、11/02、17/49

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926~1996年

日本国公開実用新案公報 1971~2000年

日本国登録実用新案公報 1994~2000年

日本国実用新案登録公報 1996~2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP、10-334811、A (松下電器産業株式会社)、 18. 12月. 1998 (18. 12. 98)、 全文、全図、	1-7, 9-15, 17, 18, 21, 23, 25, 26
Y	全文、全図、 (ファミリーなし)	8, 16, 22, 24, 19, 20
Y	JP、2-155142、A (大日本印刷株式会社)、 14. 6月. 1990 (14. 06. 90)、全文、第9図、 & US、5086297、A	8, 16, 22, 24

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 04. 00

国際調査報告の発送日

16.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大森伸一

2G

9229

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US、5736815、A (パイオニア株式会社)、 7. 4月. 1998 (07. 04. 98)、全文、第1図、 & JP、9-35644、A	19、20